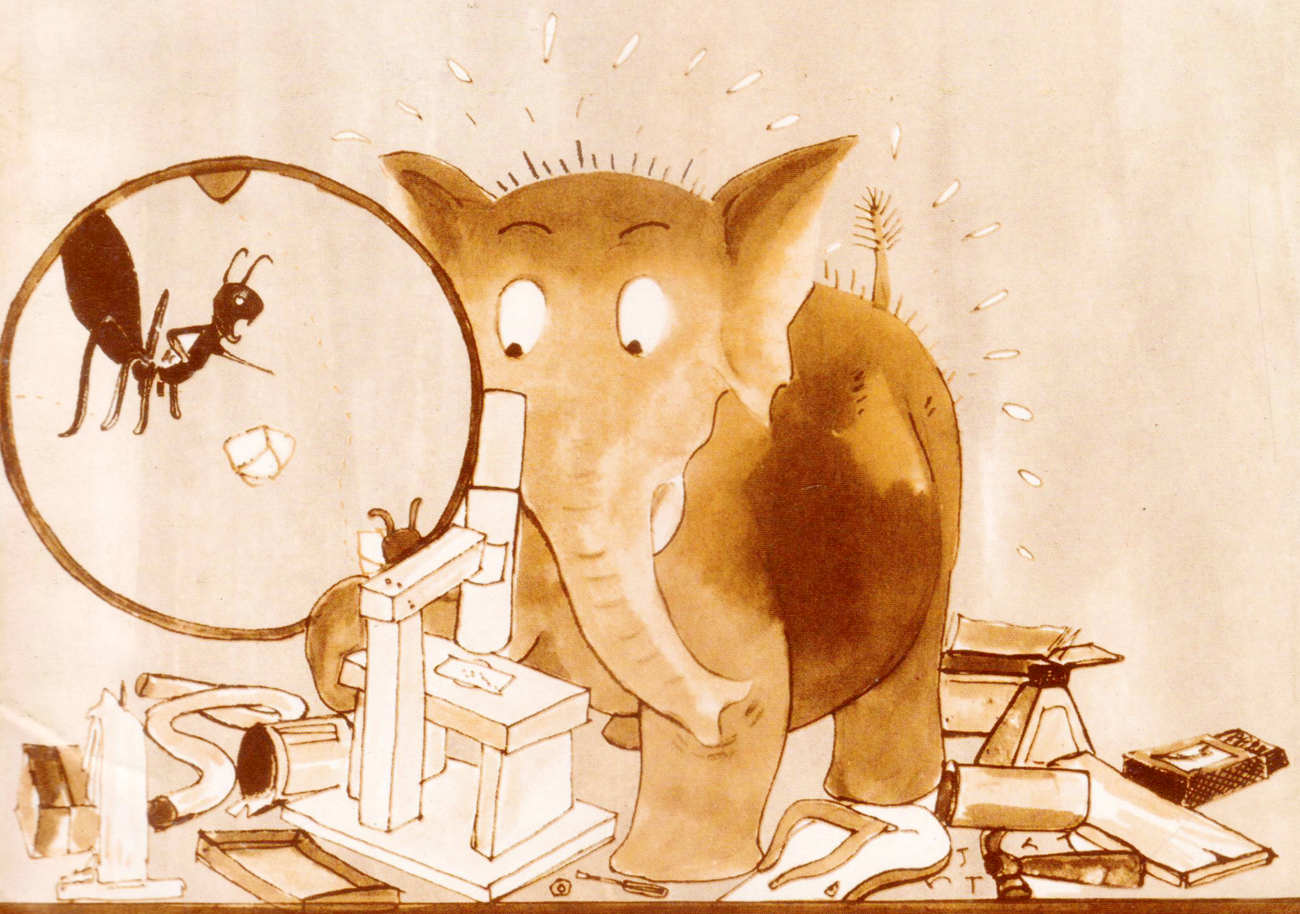
एकलव्य का प्रकाशन

अपना जुगाड़ी सूक्ष्मदर्शी



बद्रीप्रसाद मैथिल

अपना जुगाड़ी सूक्ष्मदर्शी

सरल सुलभ चीज़ों के जुगाड़ पर आधारित

बद्रीप्रसाद मैथिल

एकलव्य का प्रकाशन

अपना जुगाड़ी सूक्ष्मदर्शी

सरल सुलभ चीज़ों के जुगाड़ पर आधारित

लेखक: बद्रीप्रसाद मैथिल

सहयोग: फूलवन्ती मैथिल

चित्रांकन: आशीष नगरकर एवं विवेक वर्मा

यह किताब सर रतन टाटा ट्रस्ट के वित्तीय सहयोग से विकसित

प्रथम संस्करण : मार्च 2004/ 3000 प्रतियाँ
70 gsm मेपलिथो व 170 gsm आर्ट कार्ड (कवर) पर प्रकाशित
मूल्य : 30.00 (तीस रुपए)
ISBN 81- 87171-51-0

प्रकाशक : एकलव्य
ई-7/453- *HIG* अरेरा कॉलोनी
भोपाल-462 016, म. प्र.
फोन (0755) 246 3380
फैक्स (0755) 246 1703
email - eklavyamp@mantrafreenet.com

मुद्रक : राजकमल ऑफसेट प्रिंटर्स, भोपाल, फोन 2687589

लेखकीय

सूक्ष्मदर्शी (माइक्रोस्कोप) नाम का उपकरण बाल वैज्ञानिकों के लिए महत्वपूर्ण सहयोगी सामग्री है। परन्तु महँगा होने के कारण अधिकांश छात्र - छात्राओं के लिए यह एक अजूबा यंत्र होकर रह जाता है।

प्रकृति के विचित्र रहस्यों की जानकारी कौन नहीं चाहता है। सूक्ष्मदर्शी की सहायता से अपने परिवेश के सूक्ष्म जगत को देखना न केवल शिक्षाप्रद है, बल्कि बहुत रोचक और मनोरंजक भी है। अदृश्य संसार की खोज, बाल वैज्ञानिक को अनेक रोमांचित अनुभव प्रदान करता है।

बच्चे स्वयं सरल और सुलभ सूक्ष्मदर्शी बनाएँ और उसका उपयोग कर प्रकृति के रहस्यों का प्रायोगिक एवं तुलनात्मक अध्ययन करें, यही इस कार्यपुस्तिका का प्रयास है। यह बच्चों में अपने परिवेश के प्रति जिज्ञासा, खोज करने का उत्साह और वैज्ञानिक कौशल जागृत करेगी, ऐसी उम्मीद है। इससे बाल वैज्ञानिक नई कुशलताएँ और आत्मविश्वास प्राप्त करेंगे।

यह विडम्बना है कि भारत के विशाल शिक्षातंत्र में प्रयोग के लिए साधारण उपकरणों की पूर्ति होना भी मुश्किल है। फिर सूक्ष्मदर्शी जैसे महँगे उपकरण की पूर्ति का तो प्रश्न ही नहीं उठता। अतः इस पुस्तिका के माध्यम से सूक्ष्मदर्शी बनाने के लिए कम से कम लागत में आसानी से मिलने वाली सामग्री और सरल निर्माण विधि की समझ दी गई है। उम्मीद है कि इस तरह से सूक्ष्मदर्शी समूचे शिक्षा जगत में एक सामान्य उपकरण की ही भाँति उपयोगी बन सकेगा।

इस किताब में पहले सूक्ष्मदर्शी के महत्वपूर्ण अंगों को तैयार करना बताया गया है– ढाँचा, लेंस, लेंस होल्डर, लेंस होल्डर स्टैंड, स्लाइड आदि। फिर इनको जमाकर सूक्ष्मदर्शी बनाना बताया गया है। शुरू में यह कोशिश की गई है कि बुनियादी बातें समझ में आ जाएँ, ताकि बच्चे (और रुचि रखने वाले बड़े भी!) सूक्ष्मदर्शी बनाकर उनसे मनचाहे प्रयोग कर सकें।

बद्रीप्रसाद मैथिल
इटारसी, म.प्र.

क्या-कहाँ

भाग एक

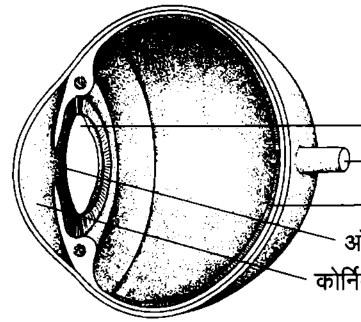
भाग दो

सूक्ष्मदर्शी का परिचय

इससे पहले कि हम सूक्ष्मदर्शी की बात करें, यह समझना ज़रूरी होगा कि हम किसी वस्तु को कैसे देख पाते हैं? एक सरल जवाब तो यह है कि हम हर चीज़ अपनी आँख से देखते हैं। या यह कि हम प्रकाश की मदद से देख पाते हैं। पर क्या वस्तु, प्रकाश और देखने वाले की आँखें – इतना काफी है किसी चीज़ को देखने के लिए? चलो इसे जाँचने के लिए एक प्रयोग करते हैं। हमें ज़रूरत होगी एक घुप्प अन्धेरे कमरे, एक वस्तु (पत्थर) और एक टॉर्च की।

पहले तो कमरे के एक कोने में पत्थर रख दो। फिर टॉर्च जलाकर अपनी आँखों पर प्रकाश डालो। क्या तुम्हें पत्थर दिखा? अब टॉर्च से पत्थर पर प्रकाश डालो। इस बार पत्थर दिखा? यानी किसी चीज़ को देखने के लिए सिर्फ उस चीज़, प्रकाश और देखने वाले की आँखों के होने से काम नहीं चलेगा। जब प्रकाश की किरणें किसी वस्तु से टकराकर (परावर्तित होकर) हमारी आँखों पर पड़ती हैं, तब हमें वह वस्तु दिखती है। प्रकाश की किरणें सीधी आँखों पर पड़ने से हमें केवल प्रकाश दिखता है।

यह तो थी आँख के बाहर की बात। देखने की क्रिया का अगला चरण हमारी आँखों के अन्दर होता है। हमारी आँखों में, बीच के काले धब्बे में एक लेंस होता है। लेंस तो तुम जानते ही हो। वही बिल्लौरी काँच जिससे चीज़ें बड़ी दिखाई देती हैं। पर हमारी आँखों में मौजूद लेंस की खासियत यह है कि वह काँच का नहीं, जीवित कोशिकाओं का बना होता है। यह लेंस किसी भी वस्तु से टकराकर आने वाली किरणों को हमारी आँख के पिछले हिस्से पर केन्द्रित



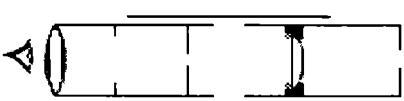
करता है। इस काम में कोर्निया भी मदद करता है। इस तरह यहाँ मौजूद पर्दा या रेटिना पर वस्तु का एक प्रतिबिम्ब बनता है। आँखों के इस पिछले हिस्से में प्रकाश के प्रति संवेदनशील कोशिकाएँ हैं जो इस प्रतिबिम्ब की जानकारी को दृष्टि तंत्रिका (ऑप्टिक नर्व) की मदद से हमारे मस्तिष्क तक पहुँचाती हैं।

कभी-कभी वस्तु से टकराकर आने वाली प्रकाश किरणें रेटिना पर पड़ने की बजाए उसके आगे या पीछे केन्द्रित हो जाती हैं। ऐसे में प्रतिबिम्ब भी रेटिना के थोड़ा आगे या पीछे बनता है और हमें धुँधला दिखाई पड़ता है। यह हमारी आँखों के लेंस का एक दोष है जिसे दूर करने के लिए हम चश्मा पहनते हैं।

यह तो थी आँखों से देखने की कहानी। हमारी आँख सही मायने में एक अनोखी ज्ञानेन्द्रिय है। हमें किसी भी वस्तु की आकृति, आकार, रंग या दूरी आदि स्थितियों का ज्ञान आँखों के द्वारा ही होता है। फिर भी प्रकृति में विभिन्न प्रकार की करोड़ों ऐसी वस्तुएँ हैं जिन्हें हम नंगी आँख से नहीं देख पाते हैं। इन्हीं छोटी-छोटी चीज़ों को सफाई से देखने के लिए हमें ज़रूरत पड़ती है सूक्ष्मदर्शी या माइक्रोस्कोप की।

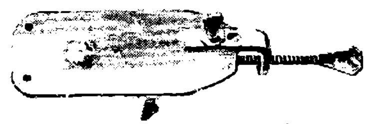
माइक्रोस्कोप, यूनानी भाषा के दो शब्दों से मिलकर बना है। 'माइक्रो' अर्थात सूक्ष्म और 'स्कोप' अर्थात देखने वाला। इसी प्रकार सूक्ष्मदर्शी संस्कृत के दो शब्दों से मिलकर बना है। सूक्ष्म + दर्शी। अर्थात छोटा + देखने वाला। माइक्रोस्कोप या सूक्ष्मदर्शी का अर्थ है वह उपकरण जिसकी मदद से छोटी वस्तुओं को बड़ा करके स्पष्ट देखा जा सकता है।

यूँ तो सूक्ष्मदर्शी का इतिहास बहुत पुराना है। परन्तु सूक्ष्मदर्शी का प्रारम्भ कहाँ से हुआ? पहले सूक्ष्मदर्शी का आविष्कार किसने किया? इसके सम्बंध में प्रामाणिक जानकारी नहीं है। लगभग दो हज़ार साल पुराने ग्रन्थों में पानी से भरी काँच की गेंद (लेंस) का ज़िक्र मिलता है। पर दो लेंसों को जोड़कर सूक्ष्मदर्शी बनाने का श्रेय अधिकतर हॉलैण्ड के मिडलबर्ग शहर के ज़कारियास जैनसेन को जाता है। यहाँ बना चित्र जैनसेन सूक्ष्मदर्शी के ढाँचे का है। इसमें दो लेंस हैं और नलियों में छेद वाली दीवारें हैं जो शायद काँच की चकाचौंध को रोकने के लिए बनाई गई होंगी।



इसके बाद कई सालों तक दो लेंस वाले सूक्ष्मदर्शियों में ही कई प्रकार के सुधार किए जाते रहे। फिर सूक्ष्मदर्शी में एक बड़ा सुधार तीन लेंसों के उपयोग से आया। इस तरह के सूक्ष्मदर्शी का उपयोग पहली बार रॉबर्ट हुक ने किया। हुक ने इन सूक्ष्मदर्शियों से किए गए अपने अवलोकनों पर आधारित एक किताब लिखी *'माइक्रोग्राफिया'*। इस किताब के कारण सूक्ष्मदर्शी के काम, महत्व और प्रचलन को बहुत बढ़ावा मिला।

इस दौर में सूक्ष्मदर्शी का व्यवस्थित उपयोग करने वाले एक और व्यक्ति थे हॉलैण्ड के एक कपड़ा व्यापारी – एन्टोनी फॉन लीवेनहुक। उन्होंने 247 प्रकार के सूक्ष्मदर्शी बनाकर उनका उपयोग किया और प्रकृति की अनेक अनदेखी चीज़ों का रहस्य खोला। मज़ेदार बात यह थी कि लीवेनहुक जिस सूक्ष्मदर्शी का उपयोग करते थे उसमें केवल एक ही लेंस था। पर केवल एक हाई पावर लेंस वाला उनका सूक्ष्मदर्शी दो या तीन लेंस वाले कई सूक्ष्मदर्शियों से भी बेहतर प्रतिबिम्ब बनाता था।


लीवेनहुक का सूक्ष्मदर्शी

आज इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी भी बन गए हैं जो एक अकेले अणु, एक कोशिका, वायरस या बैक्टीरिया जैसी बारीक चीज़ों की भीतरी बनावट तक के चित्र हमें दिखा सकते हैं। परन्तु ये उपकरण इतने महँगे होते हैं कि विद्यार्थियों के लिए इनके दर्शन करना भी दुर्लभ है, उपयोग करने की बात तो दूर। फिर सरल या संयुक्त सूक्ष्मदर्शी भी हाई या हायर सेकण्डरी स्कूल की प्रयोगशाला के पहले नज़र नहीं आते।

पर बच्चों के मन में कुलबुलाने वाले सवाल तो इतना इंतज़ार नहीं कर सकते। जब लेंस से खेलने की उम्र हो, अगर तभी सूक्ष्मदर्शी भी इनकी पहुँच में हो तो कितना मज़ा आए!

इन्हीं सपनों को ध्यान में रखकर बहुत कम लागत के सूक्ष्मदर्शी के निर्माण हेतु यह किताब तैयार की गई है। इसकी मदद से 10 से 15 साल की उम्र के बच्चे आसानी से अपने घर पर सूक्ष्मदर्शी बनाकर अनदेखे संसार के दर्शन कर सकेंगे।

एकलव्य समूह

सूक्ष्मदर्शी की निर्माण विधि

सूक्ष्मदर्शी विज्ञान सीखने और सिखाने का एक महत्वपूर्ण उपकरण है। आमतौर पर शालाओं में इसका प्रायोगिक ज्ञान नहीं दिया जाता। केवल छोटी वस्तु को बड़ा करके देखने के यंत्र के रूप में ही इसका परिचय दे दिया जाता है। सूक्ष्मदर्शी के सम्बंध में लोगों के मन में अक्सर रहस्य बना रहता है। जैसे लेंस क्या है? प्रकाश का परावर्तन कैसे होता है? आँख और वस्तु के बीच लेंस का क्या सम्बंध है? आदि। हम यहाँ सूक्ष्मदर्शी की इन बारीकियों को समझाकर उसे सरलता से तैयार करने का प्रयास करेंगे। ऐसी कोशिश होनी चाहिए कि प्रत्येक विद्यार्थी स्वयं अपना सूक्ष्मदर्शी बनाकर उसका उपयोग कर सके।

यह किताब दो हिस्सों में है। पहले हम सूक्ष्मदर्शी के विभिन्न अंगों को समझेंगे। अपने परिवेश से इन अंगों के निर्माण की सामग्री खोजकर इन्हें बनाएँगे भी। इसके बाद इन अंगों को जमाकर हम अपना सूक्ष्मदर्शी तैयार करेंगे। सूक्ष्मदर्शी के निर्माण को व्यवस्थित रूप देने के लिए किताब को इन दो हिस्सों में तैयार किया गया है। जरूरत पड़ने पर कहीं-कहीं इस क्रम से छूट भी ली गई है। एक बार जिस अंग का निर्माण कर लिया गया, उसको फिर दोहराया नहीं गया है। आगे जहाँ भी उसकी ज़रूरत पड़ी है, वहाँ केवल उसका ज़िक्र भर किया गया है।

सूक्ष्मदर्शी के अंग

1. ढाँचा – इसमें सूक्ष्मदर्शी का आधार, प्लेटफॉर्म और प्रकाश परावर्तक शामिल हैं।
2. लेंस – इसमें लेंस, लेंस होल्डर और लेंस होल्डर स्टैंड होते हैं।
3. एडजस्टर एवं पेंच और
4. स्लाइड

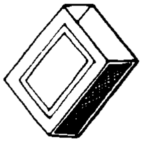
सूक्ष्मदर्शी का ढाँचा

सूक्ष्मदर्शी के ढाँचे में तीन महत्वपूर्ण हिस्से होते हैं –
1. आधार 2. देखने वाली वस्तु की स्लाइड रखने का प्लेटफॉर्म और 3. प्रकाश परावर्तक

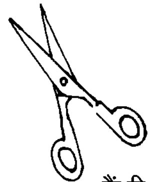
आमतौर पर सूक्ष्मदर्शी का ढाँचा कठोर प्लास्टिक, स्टील या एल्युमीनियम का बना होता है। परन्तु ये सब महँगी चीज़ें हैं। इसलिए हम यहाँ अपने आसपास से प्राप्त सामग्री से ढाँचा बनाएँगे। यहाँ हमने माचिस, पुरानी चप्पल के स्पंज, पेन, लकड़ी आदि के ढाँचे बनाए हैं।

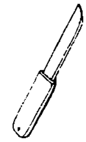
काम शुरू करने से पहले सभी सामग्री को जाँचकर देख लो। सामग्री के हिसाब से नाप आदि एडजस्ट कर लो। उदाहरण के लिए लेंस की फोकस दूरी कम-ज़्यादा हो सकती है। उस हिसाब से उनकी स्थिति बदल सकती है.............. आदि।

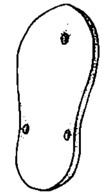
कबाड़खाना


माचिस की डिब्बी


मोमबत्ती

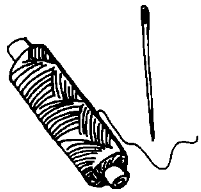

कैंची


चाकू

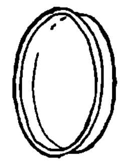

हवाई चप्पल



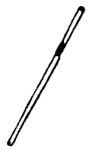
गोंद

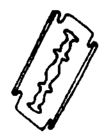

सुई धागा


विद्युत फिटिंग पाइप

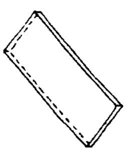

विक्स की डिब्बी


सूजा


रिफिल

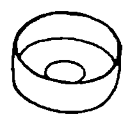

ब्लेड

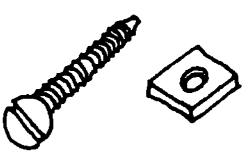

ढक्कन

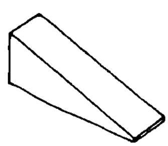

काँच की स्लाइड

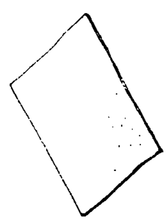

शेविंग क्रीम की ट्यूब का ढक्कन

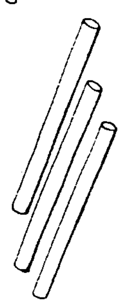

इंजेक्शन की शीशी का रबर का ढक्कन


इंजेक्शन की शीशी का एल्युमीनियम का ढक्कन


नट और स्क्रू


लकड़ी का नत तल

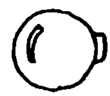

मोटा कागज़


स्केच पेन की खाली नली

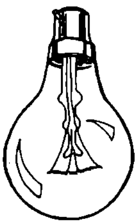

टॉर्च का बल्ब

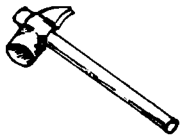

हैंड लेंस

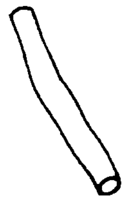

मोटर सायकिल का बल्ब

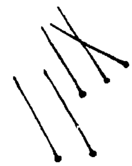

कंचा लेंस


चादर या शॉल के गोटे

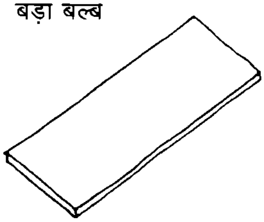

बड़ा बल्ब

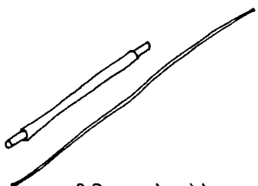

हथौड़ी

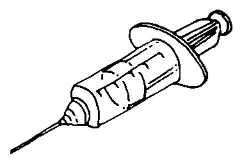

वॉल्व ट्यूब

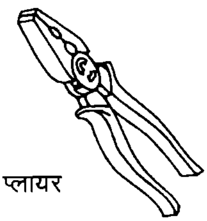

ऑलपिन

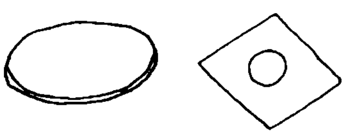

चकती लेंस


प्लास्टिक की पट्टी

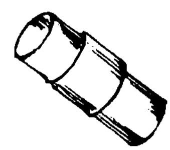

एल्युमीनियम के मोटे और पतले तार


सिरींज

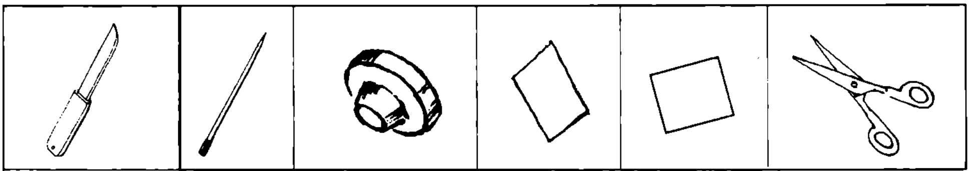

प्लायर

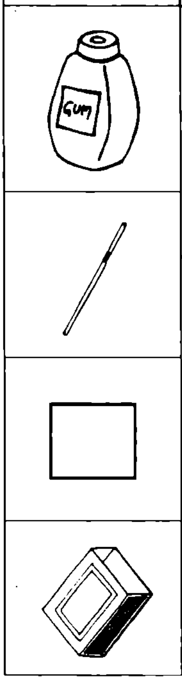

प्लास्टिक की चकतियाँ


पेन का पेंच और स्क्रू

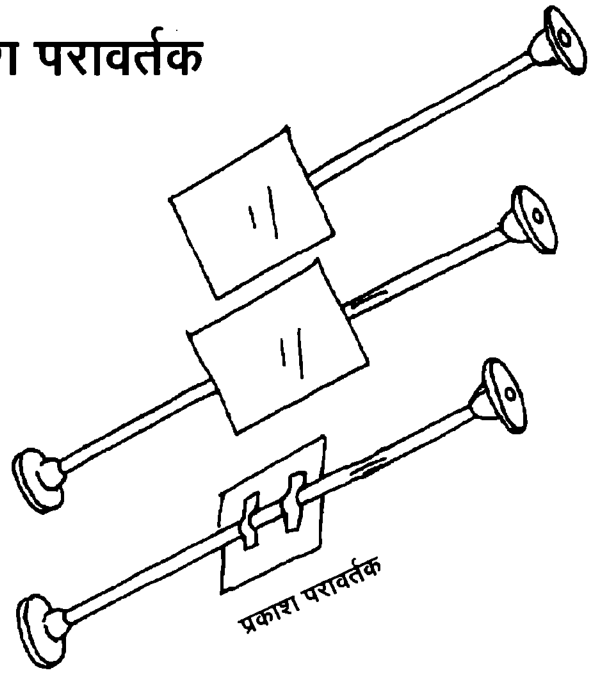

जोड़ या ज्वाइंट

हम सूक्ष्मदर्शी बनाने के लिए कई दूसरी भी सामग्रियों का उपयोग करेंगे। सभी सामग्रियों का रेखा चित्र दे पाना सम्भव नहीं हो सका है। मसलन पानी, ग्लिसरीन, रबरबैंड आदि। इनमें से अधिकांश चीज़ों से तुम्हारा परिचय होगा।





प्रकाश परावर्तक



सूक्ष्मदर्शी का ढाँचा बनाने से पहले हमें प्रकाश परावर्तक के बारे में समझना ज़रूरी है। सूक्ष्मदर्शी में प्रकाश परावर्तक का काम प्रकाश को परावर्तित कर प्लेटफॉर्म पर रखी वस्तु की स्लाइड पर पहुँचाना होता है, ताकि वस्तु को लेंस की मदद से देखा जा सके।

प्रकाश परावर्तन की क्रिया किसी समतल और चमकीली सतह से व्यवस्थित और आसानी से होती है। आमतौर पर इसके लिए हम दर्पण का इस्तेमाल ही करते हैं। लेकिन दर्पण का टुकड़ा न मिले तो कोई बात नहीं। हम चमकीली पन्नी, चमकीली सतह वाली डिब्बी, साड़ी या शॉल पर लगने वाले दर्पण जैसे गोटों का इस्तेमाल परावर्तक के रूप में कर सकते हैं।

सूक्ष्मदर्शी में उपयोग किए जाने वाले परावर्तक का आकार उसके ढाँचे के मुताबिक ही बड़ा या छोटा होता है।

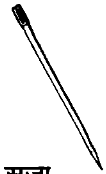
आवश्यक सामग्री : *चाय के डिब्बों में आने वाली पन्नी, चमकीली सतह वाली डिब्बी, रिफिल, दर्पण के गोल टुकड़े (कपड़ों पर इस्तेमाल होने वाले काँच के गोटे), इंजेक्शन की शीशी का ढक्कन, गोंद, सूजा, कैंची।*



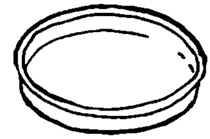
इंजेक्शन शीशी का ढक्कन



खाली रिफिल

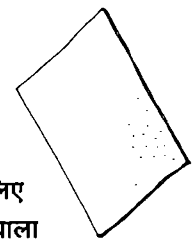


सूजा



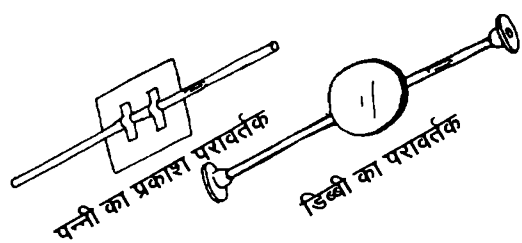
डिब्बी

विधि :

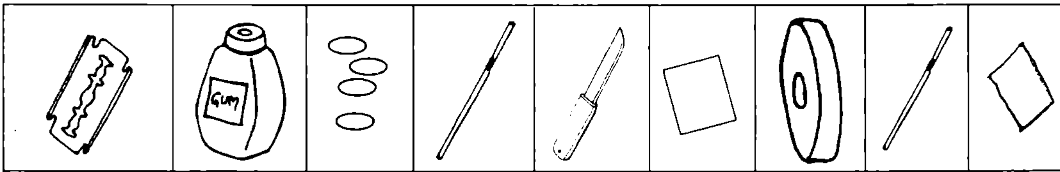


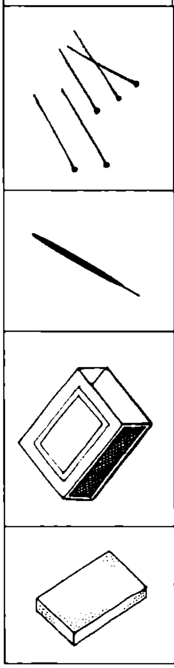
परावर्तक के लिए इस्तेमाल होनेवाला पन्नी का टुकड़ा

1. चाय की पन्नी को मोटे चिकने कागज़ पर सावधानी से गोंद से चिपकाओ ताकि पन्नी पूरी तरह से समतल रहे। सूखने पर इसको कैंची की मदद से चौकोर या गोल आकार में काट लो।
2. सूक्ष्मदर्शी की माप के मुताबिक रिफिल को काट लो। रिफिल के बीचोंबीच पन्नी चिपके गोल टुकड़े को गोंद और कागज़ की सहायता से चिपका दो।
3. इंजेक्शन की शीशी के दो ढक्कन (रबर वाला) लो। उनमें सूजे से छेद करके रिफिल के दोनों किनारों पर लगा दो। पन्नी परावर्तक तैयार हो जाएगा।

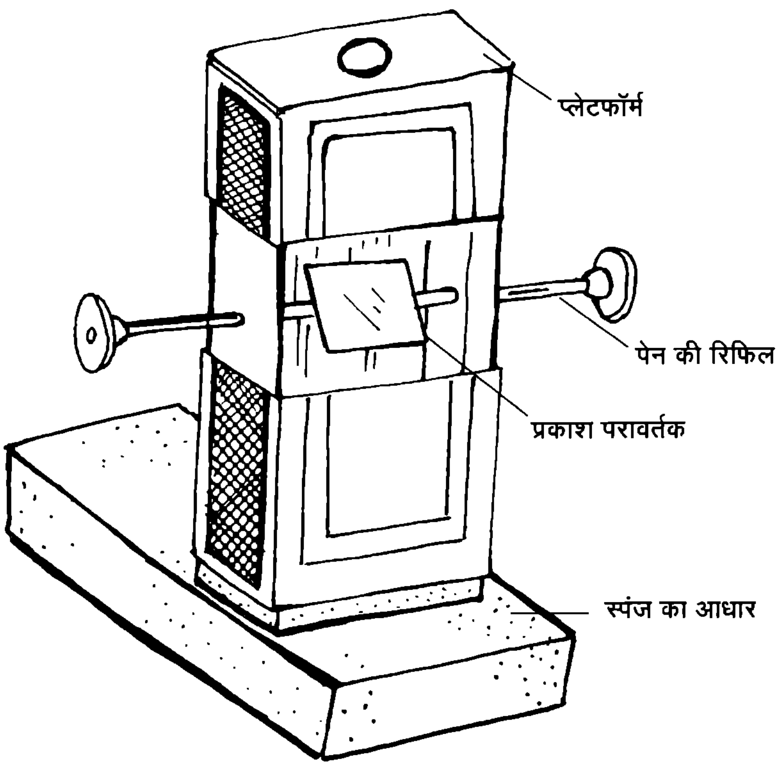


इसी तरह दर्पण, चमकीली सतह के ढक्कन और शॉल या साड़ी पर इस्तेमाल होने वाले गोटे भी काम में लाए जा सकते हैं।



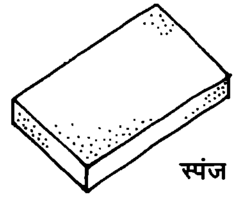


माचिस का ढाँचा

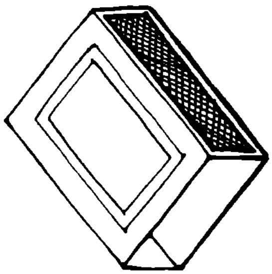


आवश्यक सामग्री : *माचिस की डिब्बी और सींकें, चप्पल के स्पंज, ऑलपिन, अगरबत्ती, ब्लेड, गोंद, मोटा कागज़।*

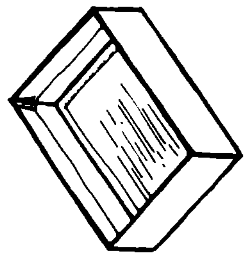
विधि:



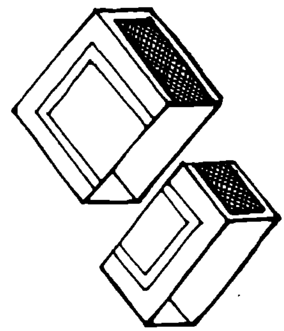
1. एक माचिस लो। माचिस के खोखे को अलग करो।
2. खोखे का एक-तिहाई भाग काटकर दो हिस्सों में बाँट लो।
3. इन दोनों के बीच माचिस की डिब्बी को चित्रानुसार फँसाओ।



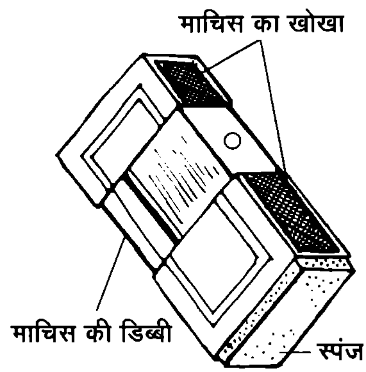
माचिस का खोखा



माचिस की डिब्बी



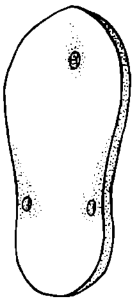
4. शेष खोखे के खाली भाग में चप्पल के स्पंज का टुकड़ा काटकर लगाओ। इसे ऑलपिनें लगाकर पक्का कर दो।
5. स्पंज काटकर लगभग 5×4 सें.मी. का आधार (आसन) बनाओ। (सुन्दरता लाने के लिए माचिस के बराबर स्पंज काटकर माचिस में भरकर आधार बना सकते हो।)
6. आधार के किनारे से कुछ अन्दर माचिस का ढाँचा खड़ा करो। आधार के नीचे से ढाँचे में ऑलपिनें लगाकर पक्का कर दो।
7. जलती हुई अगरबत्ती से माचिस की ऊपरी सतह पर एक बड़ा छेद बनाओ। ऊपर प्लेटफॉर्म ऐसे चिपकाओ कि माचिस के छेद पर प्लेटफॉर्म का कटा भाग आए। माचिस की डिब्बी के दोनों खड़े सतहों पर आमने–सामने छोटे-छोटे दो छेद करो जिनमें रिफिल घूम सके। इन छेदों में प्रकाश परावर्तक का रिफिल फँसाना है।

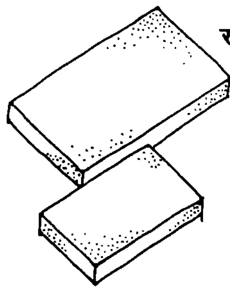


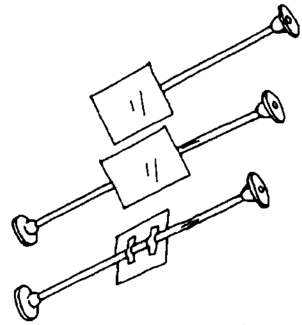
स्पंज का ढाँचा

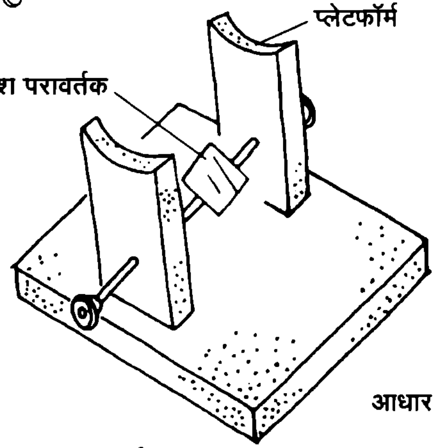
स्पंज का ढाँचा सरल और सुलभ होता है। इसके लिए हम पुरानी चप्पलों की स्पंज का इस्तेमाल करेंगे। इसको चाकू से आसानी से और मनचाहे आकार में काटा जा सकता है। साथ ही पिनों के द्वारा इसे कोई भी ढाँचे का रूप दे सकते हैं।

आवश्यक सामग्री : *पुरानी स्पंज की चप्पल, ऑलपिन, रिफिल, इंजेक्शन की शीशी के ढक्कन (रबरवाले), चमकीली पन्नी, डिब्बी या काँच के गोटे।*



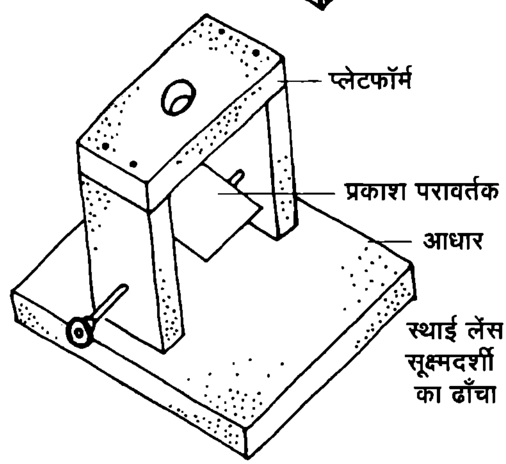






विधि :

1. पुरानी चप्पल से अपेक्षित आकार के स्पंज काट लो।
2. जिन टुकड़ों का स्तम्भ के रूप में इस्तेमाल करना हो उनमें प्रकाश परावर्तक के लिए बराबर दूरी पर छेद कर लो।
3. शीर्ष पर इस्तेमाल होने वाले स्पंज का उपयोग, स्लाइड रखने के लिए या फिर लेंस होल्डर और एडजस्टर को रखने के लिए होता है। आवश्यकतानुसार इसमें छेद या खाँचा बना लो।
4. सभी टुकड़ों को पिनों की मदद से जोड़ लो। स्तम्भों में परावर्तक फँसा लो। ढाँचा तैयार हो जाएगा।



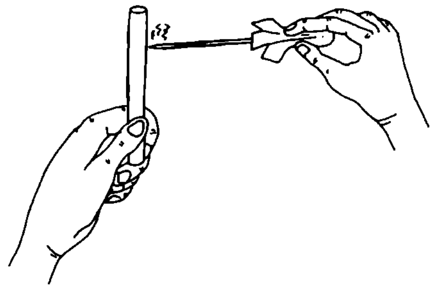
स्थाई लेंस सूक्ष्मदर्शी का ढाँचा

स्पंज के अनेक प्रकार के ढाँचे बन सकते हैं। अलग-अलग आकार और आकृति के ढाँचों के चित्र यहाँ दिए गए हैं। उनको देखकर बनाने का अभ्यास करो। उनका उपयोग हम आगे करेंगे।

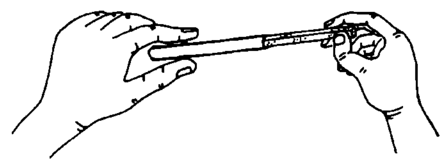
पेन का ढाँचा

आवश्यक सामग्री: *तीन बेकार रिफिल पेन या स्केच पेन, मोमबत्ती, माचिस, चाकू, सूजा, प्रकाश परावर्तक, चप्पल के स्पंज के टुकड़े, पॉलिश की डिब्बी का ढक्कन या कोई कठोर प्लास्टिक का आयताकार टुकड़ा।*

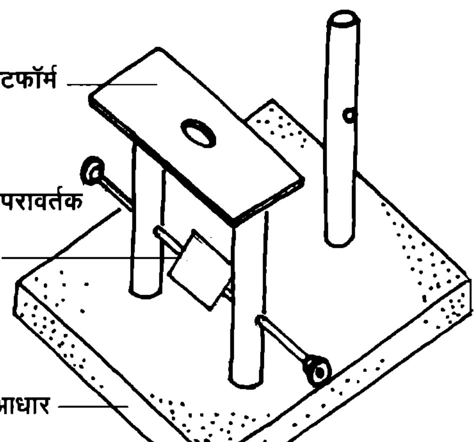
विधि:



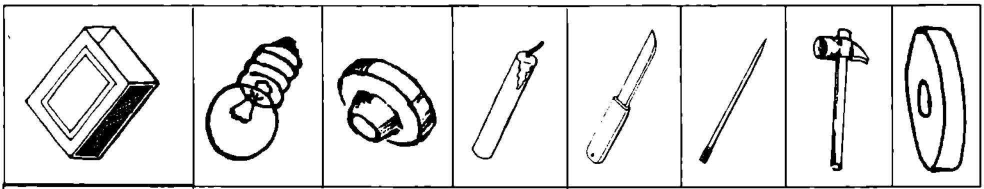
1. स्पंज का आयताकार या गोल टुकड़ा काटकर आधार बनाओ।
2. तीन बेकार स्केच पेनों को चाकू से एक बराबर (लगभग 8 सेंटीमीटर लम्बा) काट लो।
3. दो पेनों के बीचोंबीच गर्म सूजे से छेद करो, जिसमें से रिफिल सरलता से जा सके।
4. इन दोनों पेनों में एक सिरे पर लगभग एक सेंटीमीटर तक स्पंज भरो। बाजू से गर्म ऑलपिनें लगाकर पक्का करो।

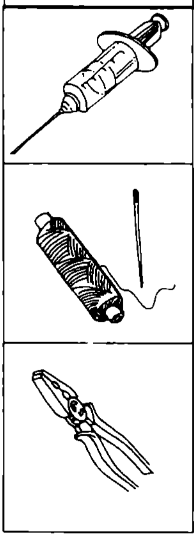


5. तीसरे पेन में बीचोंबीच वॉल्वट्यूब चढ़ी रिफिल जाने लायक छेद करो। इसको आधार के दूसरे किनार के पास चित्र के अनुसार फँसाया जाएगा।
6. सामने लगने वाले दोनों पेन के छेदों में पहले प्रकाश परावर्तक की रिफिल डाल दो।
7. स्पंज के आयताकार टुकड़े में चित्रानुसार सूजे से तीन छेद करो। इन तीनों छेदों में तीनों पेन फँसाकर खड़ा करो। पेन अच्छी तरह कसे रहें।
8. पॉलिश की डिब्बी का ढक्कन या कड़े प्लास्टिक का आयताकार टुकड़ा लो। उसके बीचोंबीच लगभग एक सेंटीमीटर व्यास का बड़ा छेद बनाओ। इसे आगे के दोनों पेनों के ऊपर रखकर ऑलपिन या कील द्वारा मज़बूती से जमा दो। पेन का ढाँचा तैयार हो जाएगा।

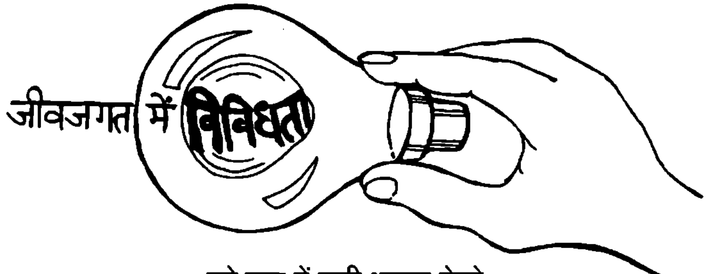


पेन सूक्ष्मदर्शी का ढाँचा





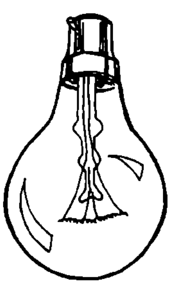
लेंस



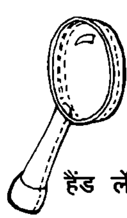
बड़े बल्ब में पानी भरकर देखो

लेंस सूक्ष्मदर्शी का महत्वपूर्ण अंग है। यह पारदर्शी वस्तुओं जैसे काँच या पानी का बनता है। हम यहाँ सूक्ष्मदर्शी के निर्माण में उपयोगी उत्तल लेंस के सम्बंध में चर्चा करेंगे। अपनी खास संरचना के कारण अगर लेंस को किसी वस्तु से खास दूरी पर रखकर उसमें से देखा जाए तो वस्तु बड़ी दिखती है। इसको आवर्धन कहते हैं। अलग-अलग फोकस वाले लेंसों की आवर्धन क्षमता अलग -अलग होती है।

आमतौर पर शहरों में विज्ञान की सामग्री वाली दुकानों पर लेंस मिल जाते हैं। लेकिन यहाँ हम इन्हें अपने परिवेश में उपलब्ध चीज़ों से खुद बनाएँगे।



बड़ा बल्ब



हैंड लेंस



चकती लेंस



कंचा लेंस

बूँद लेंस

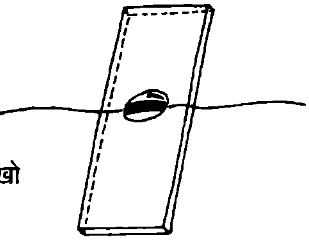
बूँद का आकार ऊपर से उत्तल होता है इसलिए वह लेंस का काम करती है।

आवश्यक सामग्री: *स्लाइड (काँच की पट्टी), पानी, सुई, ग्लिसरीन, धागा।*

विधि:

1. स्लाइड को साफ करके सुखा लो।
2. सुई अथवा माचिस की तीली की नोक को पानी में डुबाकर धीरे-से स्लाइड पर एक सुडौल बूँद बनाओ।
3. बूँद के नीचे (स्लाइड के नीचे) धागा रखकर देखो। धागा मोटा दिखेगा।
4. इसी प्रकार स्लाइड पर ग्लिसरीन की बूँद बनाओ। स्लाइड के नीचे धागा रखकर देखो।



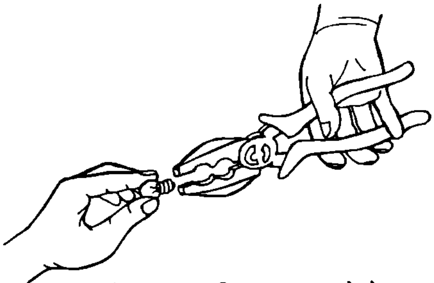


सीरीज़ बल्ब का लेंस

आवश्यक सामग्री: *सीरीज़ बल्ब, प्लायर, पतली सुई, इंजेक्शन की सिरिंज, इंजेक्शन की शीशी का ढक्कन, मोमबत्ती, माचिस, उबला पानी।*

विधि:

1. त्यौहारों पर लगने वाले सीरीज़ के फ्यूज़ बल्ब का पिछला भाग प्लायर से तोड़ो। बल्ब में एक बारीक छेद मिलेगा। उसमें पतली सुई डालकर भीतर के फिलामेंट को एक तरफ कर दो ताकि वह देखने में बाधक न बने।
2. उबले हए पानी को ठण्डा करके इंजेक्शन की सिरिंज की मदद से बल्ब के छेद से अन्दर भरो। उबला पानी नहीं मिले तो साफ पानी से काम चलेगा। पूरा बल्ब भरने के बाद उसे इंजेक्शन की शीशी के ढक्कन के ऊपर रखो।



प्लायर से बल्ब का पिछला भाग तोड़ो

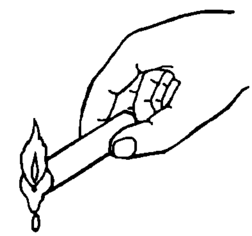
3. बल्ब के ऊपर का पानी सूखने के बाद, जलती मोमबत्ती से मोम टपकाकर बल्ब का छेद बंद कर दो।

4. ठण्डा होने पर आसपास के मोम को हटा दो। तुम्हारा सीरीज़ बल्ब का लेंस तैयार हो गया।

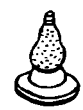
5. ध्यान रहे, इसे ज़रा भी झटका लगने पर इसमें बुलबुला आ जाता है। यदि इसमें मोम की जगह एम-सील लगाया जाए और उपयोग के बाद पानी में डालकर रखें तो यह ज़्यादा दिन चलता है।

सीरीज़ बल्ब में पानी भरो





बल्ब के मुँह पर मोम टपकाओ



टॉर्च बल्ब का लेंस (मोती लेंस)

छोटी टॉर्च के बल्ब के शीर्ष पर एक काँच का ठोस मोती होता है। यह एक अच्छा लेंस होता है। बल्ब में छोटे-बड़े मोती होते हैं। बड़ा मोती लेंस अधिक आवर्धक होता है।

आवश्यक सामग्री: *छोटी टार्च का बल्ब, प्लायर*



टॉर्च बल्ब



मोती लेंस

विधि:

1. छोटी टॉर्च के फ्यूज़ बल्ब को प्लायर से तोड़कर मोती निकालो।
2. उसके आसपास का काँच तोड़कर साफ करो।
3. मोती लेंस तैयार है।

बड़े बल्ब का लेंस

बड़े बल्ब अथवा मोटरसायकिल के बल्ब में आधा या पूरा पानी, ग्लिसरीन आदि भरकर भी लेंस बनाया जा सकता है।

आवश्यक सामग्री: *बड़ा बल्ब, सूजा, हथौड़ी, पानी, तार का स्टैंड, धागा, कॉर्क।*

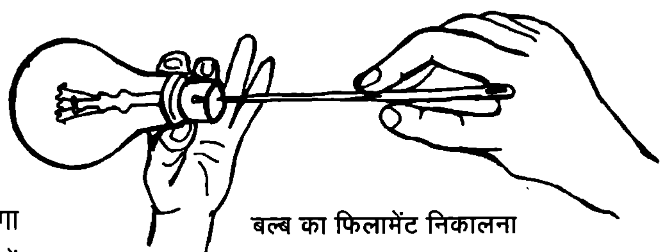
विधि:

1. बल्ब के पीछे वाले हिस्से में काला चपड़ा होता है। इसको सूजे और हथौड़ी की सहायता से निकाल दो। ध्यान रहे ज़ोर से ठोकने पर बल्ब फूट सकता है। एल्युमीनियम से बने भाग को धीरे-धीरे ठोकने से इसका चपड़ा निकल जाता है।



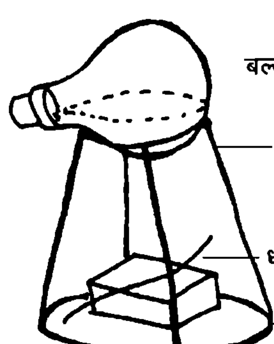
बल्ब का चपड़ा निकालना

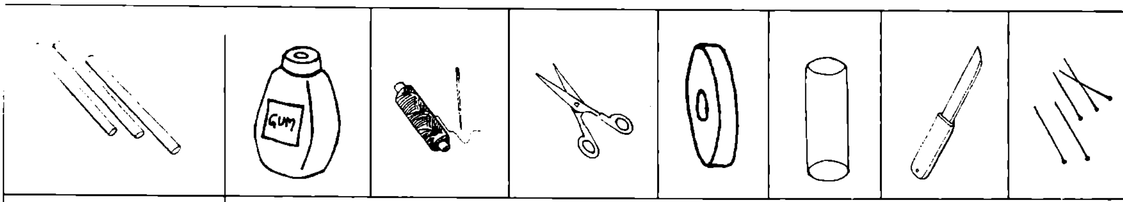
2. चपड़ा निकालने के बाद सूजे से धीरे-धीरे ठोककर भीतर का फिलामेंट तोड़कर निकाल लो।

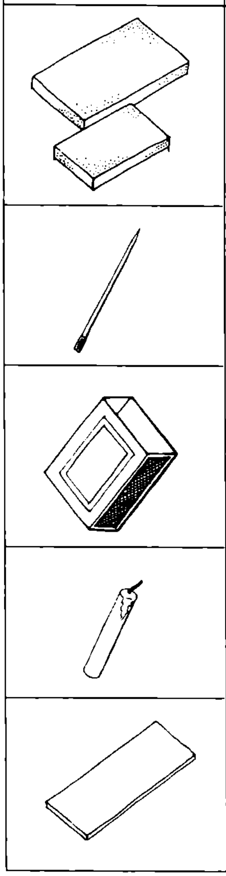


बल्ब का फिलामेंट निकालना

3. पूरा बल्ब पानी से भरकर कॉर्क लगा दो। फिर मोम टपकाकर उसे चारों ओर से सील करो।
4. बल्ब में आधा पानी भरकर भी लेंस बनता है। इसमें हवा का बुलबुला नहीं बनता।
5. लेंस को तार के स्टैंड पर रखो और नीचे गुटके के प्लेटफॉर्म पर धागा रखकर देखो।



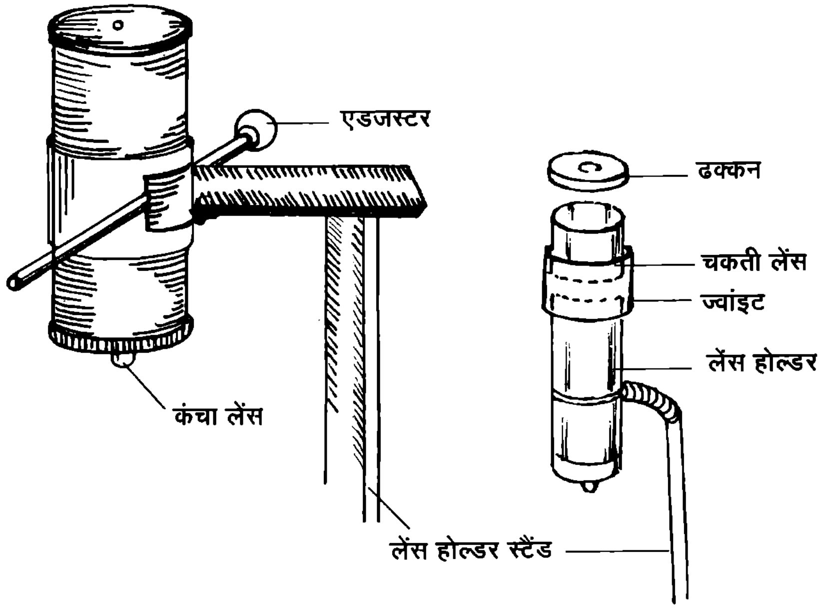




लेंस होल्डर और स्टैंड

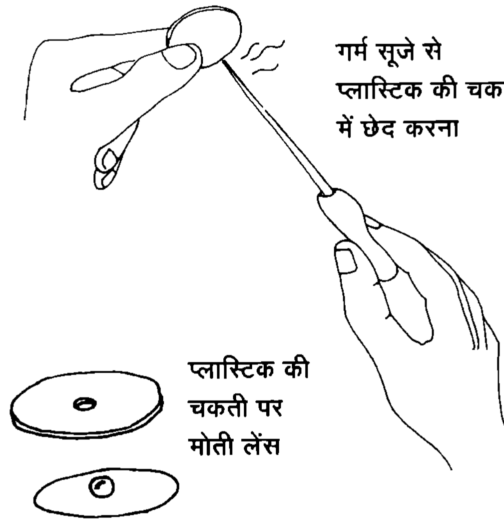
लेंस होल्डर और उसका स्टैंड सूक्ष्मदर्शी का एक और महत्वपूर्ण अंग है। लेंस को व्यवस्थित लेंस होल्डर में रखकर उसके माध्यम से वस्तुएँ देखने पर वे बहुत स्पष्ट और आवर्धित दिखती हैं। लेंस से देखने की व्यवस्था लेंस के अनुसार भिन्न-भिन्न होती है। जैसे कंचे के समान गोल लेंस अथवा चकती लेंस में अधिकतम उत्तल भाग में से देखने की व्यवस्था होना चाहिए। इसलिए लेंस होल्डर की ऊपरी सतह पर, बीचोंबीच, देखने का छोटा छेद होना चाहिए।

दो और तीन लेंसों को कितने अन्तर से रखें और कैसे रखें? सभी लेंसों के मध्य भाग एक सरल रेखा में होना चाहिए। इन बातों को ध्यान में रखकर लेंस रखने का लेंस होल्डर और उसका स्टैंड बनाना होगा।



मोती लेंस होल्डर और उसका स्टैंड

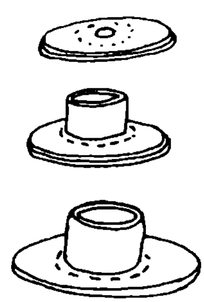
आवश्यक सामग्री: *दो कठोर प्लास्टिक की चकती (व्यास 1.5 सेंटीमीटर), मोमबत्ती, माचिस, सूजा, बड़ी सुई, कैंची, स्केच पेन की बाहरी नली (आधा सेंटीमीटर), गोंद, पतला तार, धागा, एल्युमीनियम का मोटा तार।*



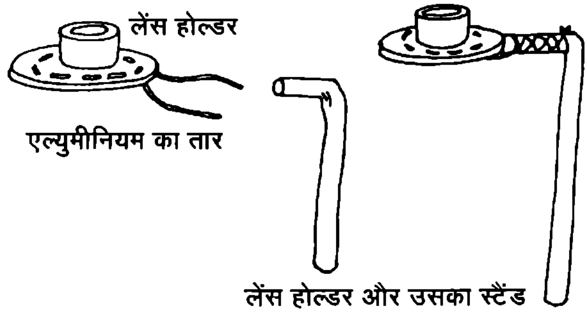
विधि:

1. प्लास्टिक की चकती के बीच में गर्म सूजे से, मोती लेंस के आकार से थोड़ा छोटा छेद करो। छेद में गोंद की सहायता से मोती लेंस फिक्स करो।
2. प्लास्टिक की चकती के बराबर कागज़ का गोला बनाओ। उसके बीच में भी मोती लेंस के आकार से छोटा छेद करो।
3. इस कागज़ के गोले को प्लास्टिक की चकती पर इस तरह चिपकाओ कि मोती लेंस आरपार दिखे।
4. मोती लेंस के ऊपर स्केच पेन की नली का टुकड़ा रखकर उसके बाहर से पेंसिल द्वारा गोला खींच लो।
5. नली को हटा लो और खिंचे हुए गोले पर गर्म सुई से 4–5 छेद कर लो।
6. पतला तार या सुई धागे से नली को छेदों में अच्छी तरह फिक्स कर लो।
7. 5 सें.मी. एल्युमीनियम का मोटा तार लो। एक सें.मी. सिरा 90 डिग्री पर मोड़ दो।





7. इस मुड़े भाग में चित्र के अनुसार तार की सहायता से लेंस होल्डर लगा दो। ऊपर से धागा लपेट दो। एल्युमीनियम के तार के दूसरे सिरे को घिसकर नोंक बना दो।



लेंस होल्डर और उसका स्टैंड

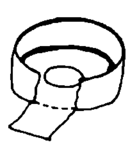
सीरीज़ बल्ब लेंस होल्डर एवं स्टैंड

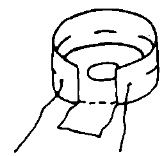
आवश्यक सामग्री: *बल्ब, लेंस, इंजेक्शन की शीशी का एल्युमीनियम का ढक्कन, बड़ी सुई, कैंची, गोंद, पतला नरम तार, कागज़, धागा, एल्युमीनियम का मोटा तार।*

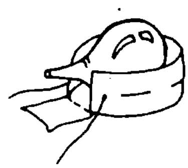
विधि:

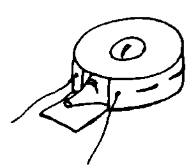
1. एल्युमीनियम के ढक्कनों के बाजू की खड़ी पट्टी का कुछ भाग सीधा कर लो।
2. ढक्कन की खड़ी पट्टी में बड़ी सुई से 4-5 छेद करो। नरम तार को सिलाई के समान पिरोते हुए इसमें फँसा लो। तार के दोनों सिरों को बाहर निकला रहने दो।
3. बल्ब लेंस को ढक्कन में रखो। इसके ऊपर दूसरा ढक्कन जमाओ।
4. ऊपर के ढक्कन पर छोटे छेद वाला गोल कागज़ चिपकाओ। ध्यान रहे कि कागज़ का छेद ठीक लेंस पर आए।
5. यह लेंस होल्डर बन गया।
6. नीचे के ढक्कन की लगभग आधा सें.मी. किनार काटकर सीधी पट्टी बना लो। लेंस होल्डर में से बाहर निकले तार और किनार की पट्टी की सहायता से इसे एल्युमीनियम के मुड़े हुए तार के साथ बाँध दो। और ऊपर से धागा लपेट दो।

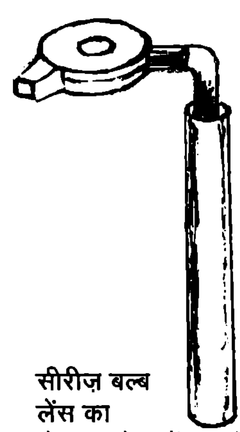

इंजेक्शन की शीशी के एल्युमीनियम के ढक्कन


ढक्कन का एक सिरा बाहर निकालो


ढक्कन में छेद करके पतला तार पिरो लो


ढक्कन में बल्ब रखो

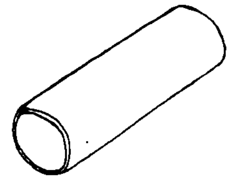

एक और ढक्कन लगाकर बंद करो


सीरीज़ बल्ब लेंस का होल्डर और स्टैंड

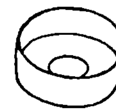
पाइप का लेंस होल्डर और स्टैंड

आवश्यक सामग्री : *विद्युत फिटिंग का पाइप अथवा कपड़ों की दुकानं से प्राप्त पाइप, प्लायर, चाकू, ऑलपिन, पाइप के जोड़, इंजेक्शन की शीशी का एल्युमीनियम का ढक्कन, गोंद, धागा, प्लास्टिक की चकती, सभी प्रकार के लेंस।*

पाइप के लेंस होल्डर बनाने में पैकिंग एक महत्वपूर्ण हिस्सा है।



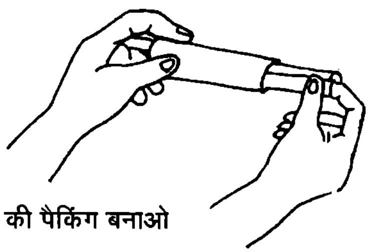
विद्युत फिटिंग का पाइप



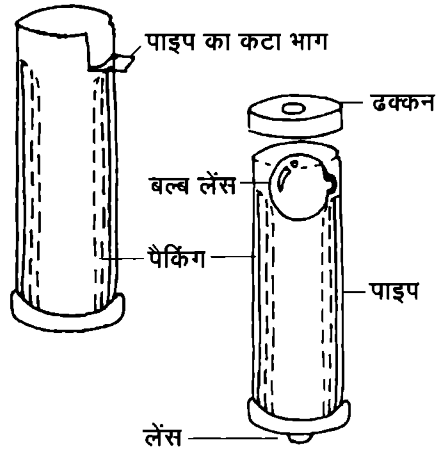
इंजेक्शन की शीशी का एल्युमीनियम का ढक्कन

विधि :

1. अपनी ज़रूरत के लिहाज़ से पाइप लो।
2. यह अन्दाज़ कर लो कि कितनी मोटी और लम्बी पोंगली बनानी है। इसके लिए उपयुक्त कागज़ लो। इसको बेलननुमा मोड़ लो (देखो चित्र)।

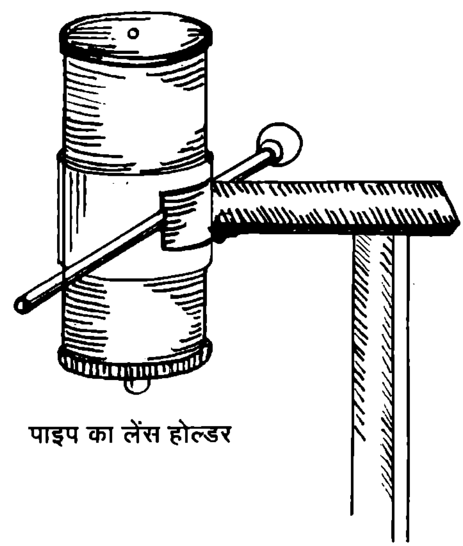


कागज़ की पैकिंग बनाओ



3. कागज़ की पैकिंग को पाइप के एक सिरे से अन्दर फँसाओ। इसे फेविकोल या गोंद की सहायता से पक्का कर सकते हो।
4. दूसरे सिरे पर लेंस (छोटा बल्ब, मोटर सायकिल का बल्ब) के आकार के मुताबिक कट लगा लो। यह लेंस पैकिंग और बाहर निकली पट्टी के सहारे टिकेगा।
5. पाइप के दोनों सिरों को इंजेक्शन की शीशी के ढक्कन से बन्द कर दो। इन ढक्कनों में ज़रूरत के मुताबिक लेंस लगाए जाते हैं।

सभी प्रकार के लेंस को भिन्न-भिन्न दूरियों पर पाइप लेंस होल्डर पर जमाया जा सकता है।



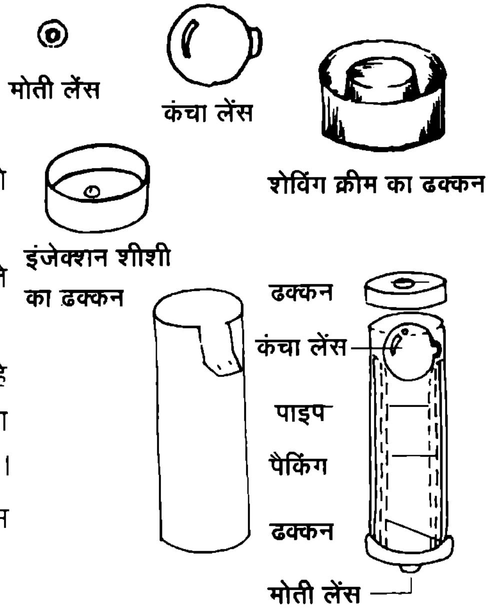
पाइप का लेंस होल्डर

मोती व कंचा लेंस का संयुक्त लेंस होल्डर और स्टैंड

आवश्यक सामग्री: *मोती लेंस, कंचा लेंस, इंजेक्शन के एल्युमीनियम का ढक्कन, शेविंग क्रीम का ढक्कन, विद्युत फिटिंग पाइप, मोटा कागज़।*

विधि:

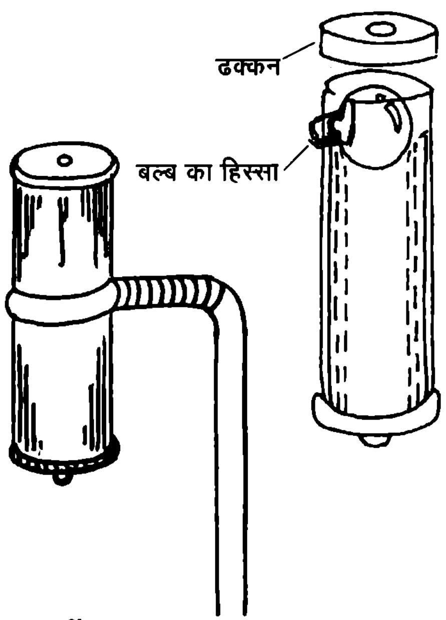
1. मोती लेंस को पहले इंजेक्शन की शीशी के एल्युमीनियम के ढक्कन में और कंचा लेंस को शेविंग क्रीम के ढक्कन में जमाओ।
2. अब लेंस सहित इस ढक्कन को पाइप के निचले सिरे पर जमाओ।
3. यदि कंचा लेंस को मोती लेंस के ऊपर जमाना है तो वहाँ तक पाइप काटकर, पैकिंग भरकर, कंचा लेंस के बराबर भाग बचने दो। वहाँ लेंस फँसा दो।
4. यह मोती लेंस और कंचा लेंस का संयुक्त लेंस होल्डर बन जाएगा।



मोती लेंस और कंचा लेंस दोनों ही छोटे होते हैं एवं इनकी फोकस दूरी कम होती है। इसलिए ये संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में सबसे नीचे लगाए जाते हैं।

टॉर्च बल्ब का संयुक्त लेंस होल्डर एवं स्टैंड

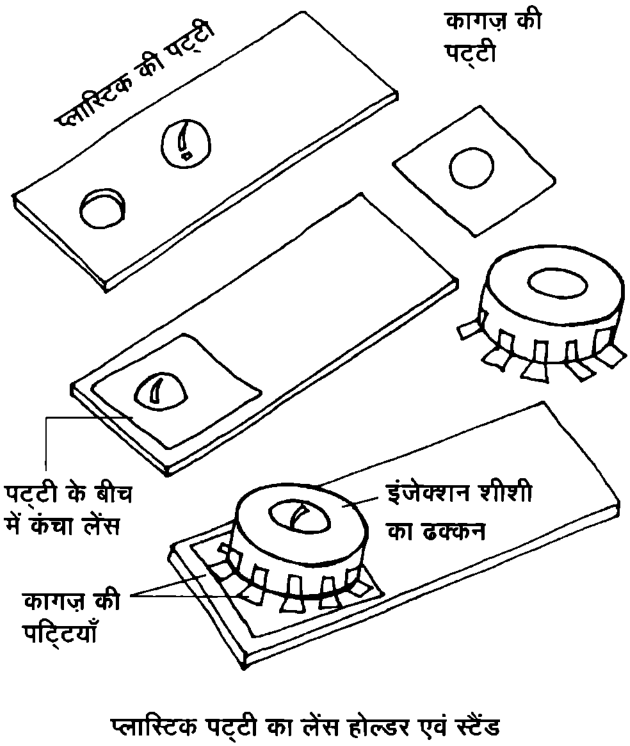
टॉर्च के बल्ब का सील किया हुआ भाग अनुपयोगी और लम्बा होता है। उस भाग को पाइप के बाहर निकालने पर बल्ब लेंस का उत्तल भाग बीच में आ जाता है। वैसे पाइप में पैकिंग भरकर या गर्म ऑलपिनों को पाइप में लगाकर पाइप में कहीं भी बल्ब लेंस को जमा सकते हैं। लेकिन अच्छा यह होता है कि पाइप के किसी एक किनारे को काटकर इसे जमाया जाए।



प्लास्टिक पट्टी का लेंस होल्डर एवं स्टैंड

इस लेंस होल्डर का उपयोग बेंचनुमा सूक्ष्मदर्शी में होता है। प्लास्टिक पट्टी ही लेंस होल्डर और स्टैंड होती है। इस पट्टी में मोती लेंस, कंचा लेंस और छोटे बल्ब के लेंस का उपयोग किया जाता है। लेंसों के आकार के अनुसार होल्डर की व्यवस्था की जाती है।

प्लास्टिक पट्टी में बेंचनुमा सूक्ष्मदर्शी के प्लेटफॉर्म के छेद और परावर्तक की सीध में छोटे-बड़े लेंस के आकार के अनुसार छेद किया जाता है। छेद का आकार लेंस से कुछ छोटा होना चाहिए।



प्लास्टिक पट्टी का लेंस होल्डर एवं स्टैंड

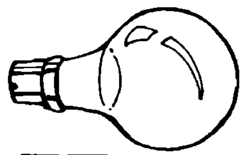
आवश्यक सामग्री : *स्पंज, प्लास्टिक की पट्टी, कागज़, मोती लेंस, कंचा लेंस, बल्ब लेंस, स्केच पेन की नली का टुकड़ा, एल्युमीनियम का ढक्कन आदि।*

विधि :

1. लेंस को प्लास्टिक की पट्टी के छेद पर रखकर कागज़ की पट्टी और गोंद की सहायता से जमाओ।
2. लेंस के आकार के अनुसार स्केच पेन की पोंगली या इंजेक्शन की शीशी के एल्युमीनियम के ढक्कन की एक टोपी बनाओ।
3. टोपी की गोलाई पर गोंद से कागज़ की पट्टी चिपका दो।
4. पट्टी कम से कम आधा सेंटीमीटर नीचे लटकी रहे। लटकने वाली पट्टी को 5–6 जगह से काटकर बाहर की ओर मोड़ दो।
5. ये किनारे अलग-अलग पंखुड़ी जैसे दिखेंगे। प्लास्टिक की पट्टी पर पंखुड़ियों को गोंद से चिपका दो।

बड़े बल्ब का डिब्बा लेंस होल्डर और स्टैंड

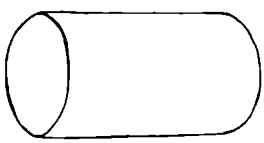
आवश्यक सामग्री: *बड़ा बल्ब लेंस, बल्ब या कार्डशीट का खोखा, कागज़, कागज़ का ढक्कन, पुरानी चप्पल का स्पंज*



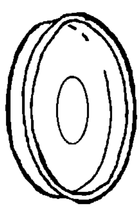
बड़ा बल्ब

विधि:

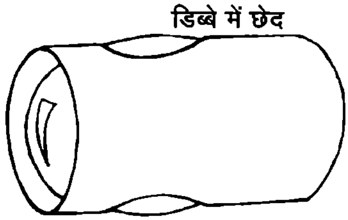
1. बड़े बल्ब लेंस को स्थिर रखने के लिए उसे ढाँचे में रखना होगा।
2. एक कार्डशीट का गोल डिब्बा लो। डिब्बे के तल में आर-पार छेद करो। ध्यान रहे कि बड़े बल्ब के अधिक उत्तल भाग के ठीक ऊपर दोनों तरफ छेद रहें।
3. डिब्बे में बड़ा बल्ब लेंस डाल दो।
4. स्पंज का मेहराबदार ढाँचा बना लो।
5. डिब्बे सहित बल्ब लेंस को ढाँचे पर रख दो। हो सके तो डिब्बे में छेद वाला ढक्कन लगा दो जिससे बल्ब का मुँह वाला भाग छेद से बाहर निकल आए और लेंस में स्थिरता आ जाए।



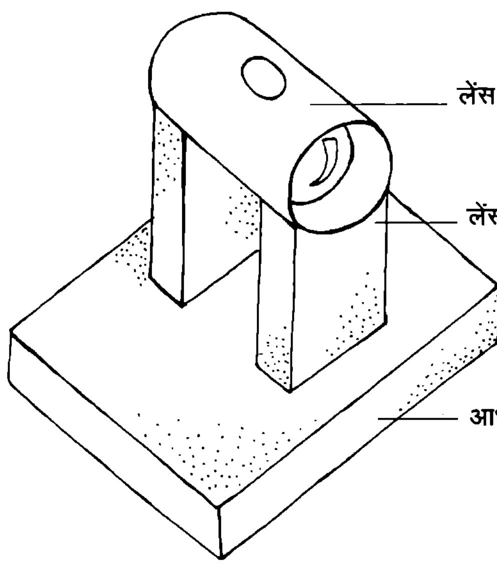
कार्डशीट का डिब्बा



डिब्बे का ढक्कन



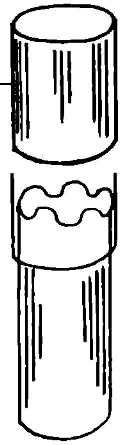
डिब्बे के अन्दर बल्ब लेंस

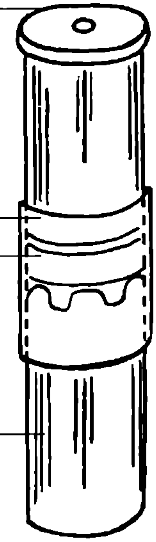


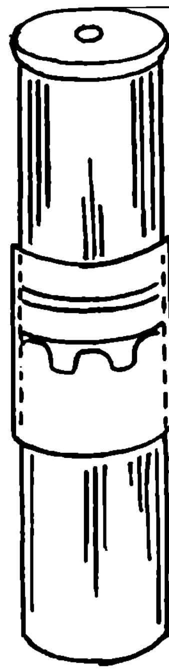
छोटे व बड़े चकती लेंसों का होल्डर एवं स्टैंड

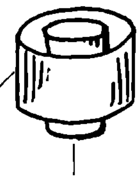
विधि :

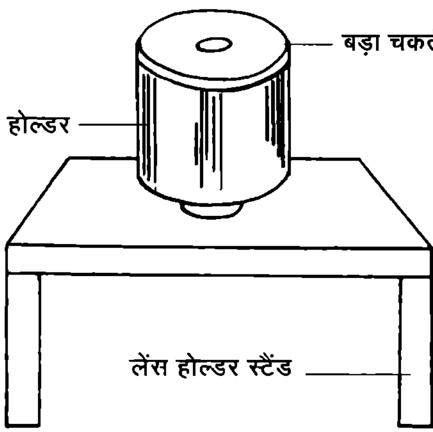
1. चकती लेंस जितने व्यास का हो उतने ही व्यास वाले पाइप में पहले जोड़ फँसाकर भीतर लेंस रखा जाता है। फिर ऊपर से दूसरा पाइप लगाते हैं।
2. यदि लेंस छोटा हो तो पाइप के सिरे की किनार तीन चार जगहों से काटकर पंखुड़ियाँ सी बनाते हैं तथा उन्हें भीतर की ओर मोड़ लेते हैं। बाद में जोड़ फँसाकर उन पंखुड़ियों पर लेंस रखते हैं।
3. कहीं-कहीं किसी दूसरे पाइप को खड़ा काटकर उसकी गोलाई कम करके पाइप में डालकर पैकिंग पर लेंस रखते हैं।
4. बड़े चकती लेंस (हैंड लेंस) के लिए पाइप की जगह लेंस के व्यास से कुछ अधिक व्यास वाले प्लास्टिक के डिब्बे को ज़रूरत के अनुसार काटकर उसमें लेंसों को रखते हैं।

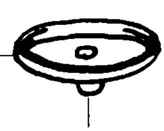


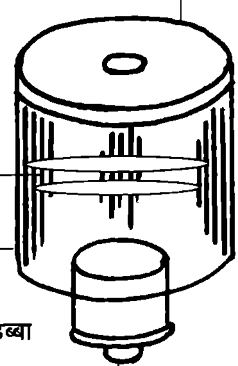


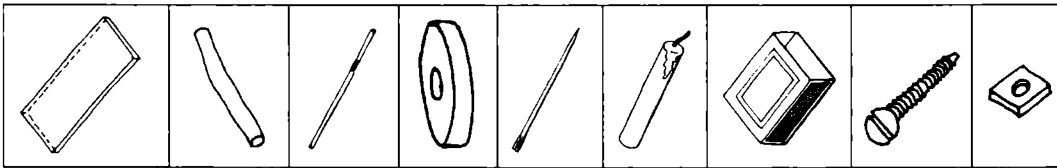


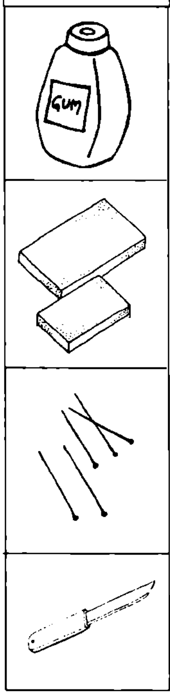












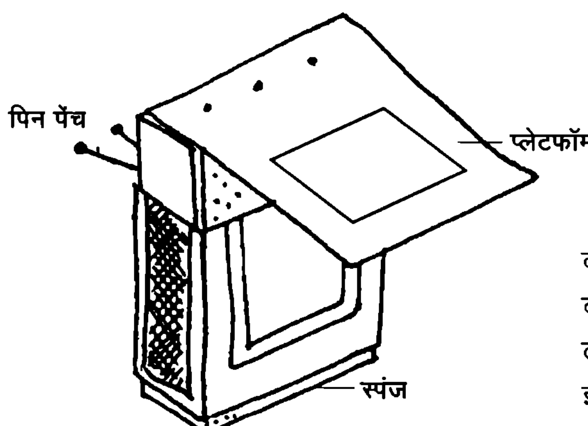
एडजस्टर एवं पेंच

यानी लेंस या स्लाइड को ऊँचा-नीचा करने की व्यवस्था

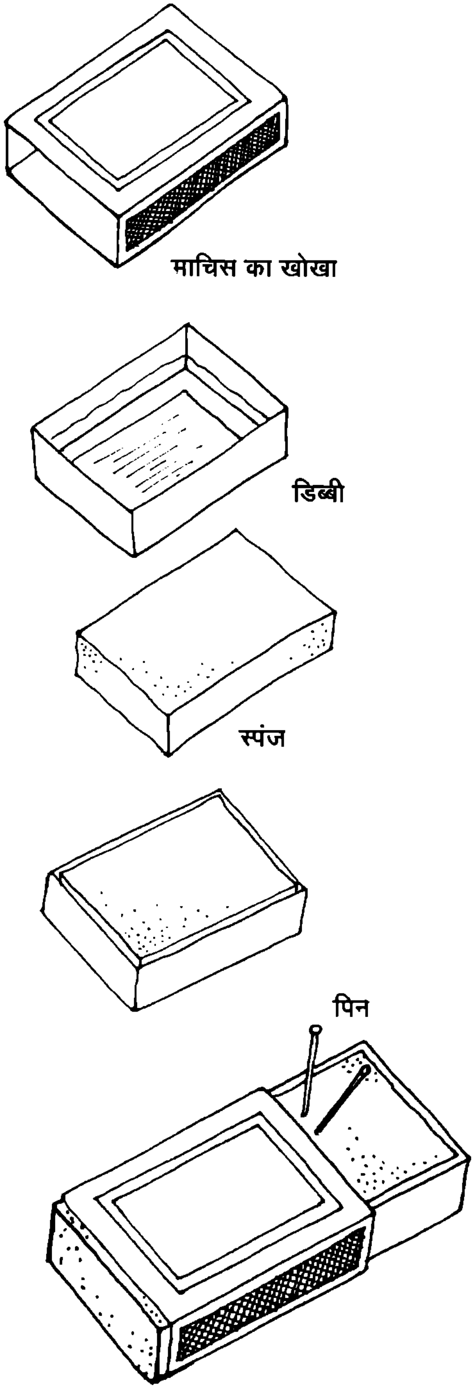
आवश्यक सामग्री : *खाली माचिस, चप्पल का स्पंज, ऑलपिन, कड़क प्लास्टिक के टुकड़े, वॉल्व ट्यूब, खाली रिफिल, इंजेक्शन की शीशी का रबर का ढक्कन, सूजा, मोमबत्ती, भरी माचिस, नरम प्लास्टिक का टुकड़ा, नट स्क्रू, सायकिल ट्यूब का वॉल्वपिन, लकड़ी का नत तल, चाकू, धागा, कैंची, बेकार स्केच पेन, लेंस होल्डर एवं स्टैंड।*

ऑलपिन व माचिस का एडजस्टर

आवश्यक सामग्री : *माचिस की डिब्बी, खोखा, स्पंज, ऑलपिन, मोटा कागज़, चाकू, कैंची।*



दो ऑलपिनों के सहारे लेंस या स्लाइड को ऊँचा-नीचा करके उचित दूरी पर ला सकते हैं। माचिस सूक्ष्मदर्शी में हम इसके लिए पिनों का उपयोग करेंगे। यह प्लेटफॉर्म में नीचे होता है।



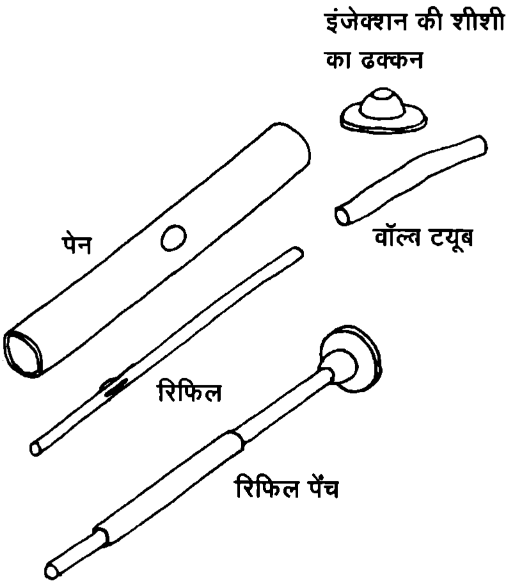
विधि :

1. माचिस में से डिब्बी निकाल लो। डिब्बी के बराबर का स्पंज काटकर डिब्बी में भर दो। ऑलपिन की मदद से इसे पक्का कर लो।
2. अब माचिस का खोखा लो। आधे खोखा के बराबर का स्पंज काटकर खोखे में भर दो और बाजू से ऑलपिन लगाकर पक्का कर लो।
3. खोखे के बाकी बचे आधे भाग में डिब्बी डालो। उसके स्पंज में खोखे के किनारे के पास दो ऑलपिनें लगा दो। ऑलपिनों के सहारे से डिब्बी ऊँची-नीची करके देखो। यदि खोखे में डिब्बी ढीली लगे तो डिब्बी में एक रबरबैंड फँसा लो। रबरबैंड को खोखे के भीतर कर दो।

ध्यान रहे की ढाँचे में लगा परावर्तक, ढाँचे की डिब्बी का छेद और प्लेटफॉर्म के छेद एक सीध में हों।

रिफिल पेंच एवं पेन एडजस्टर

आवश्यक सामग्री : *बेकार स्केच पेन, सूजा, रिफिल, इंजेक्शन की शीशी का रबर वाला ढक्कन, वॉल्व ट्यूब, चाकू या ब्लेड।*

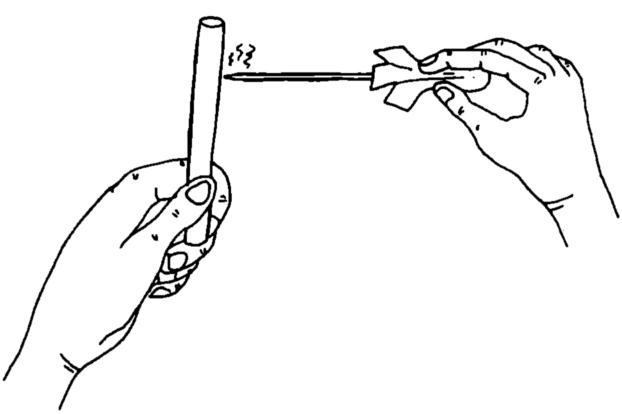


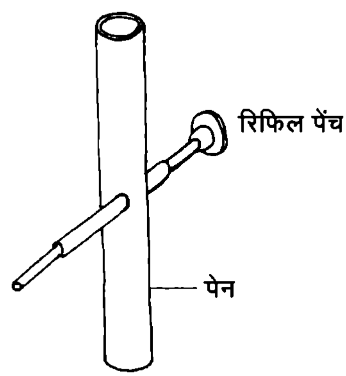
विधि :

1. किसी बेकार स्केच पेन में से 6 सेंटीमीटर का टुकड़ा काट लो। गर्म सूजे से स्केच पेन की लम्बाई के बीचोंबीच रिफिल की मोटाई से कुछ बड़ा छेद करो जो आरपार हो।
2. खाली रिफिल का 5 सेंटीमीटर का टुकड़ा लो। उसके बीचोंबीच लगभग 3 सेंटीमीटर लम्बा सायकिल का वॉल्व ट्यूब चढ़ा दो।
3. रिफिल के एक सिरे पर, सूजे की सहायता से इंजेक्शन की शीशी का रबर का ढक्कन लगाओ। यह आपका रिफिल पेंच बन गया।

   (रिफिल के टुकड़े की जगह छाते की तान, साइक्लि का स्पोक या फुलझड़ी के तार के टुकड़ों का उपयोग भी किया जा सकता है।)
4. रिफिल पेंच को स्केच पेन के छेद में आर-पार डाल दो। बाद में लेंस होल्डर सहित एल्युमीनियम का मोटा तार पेन में डाल दो। पेंच घुमाकर लेंस को ऊपर नीचे करके देखो।

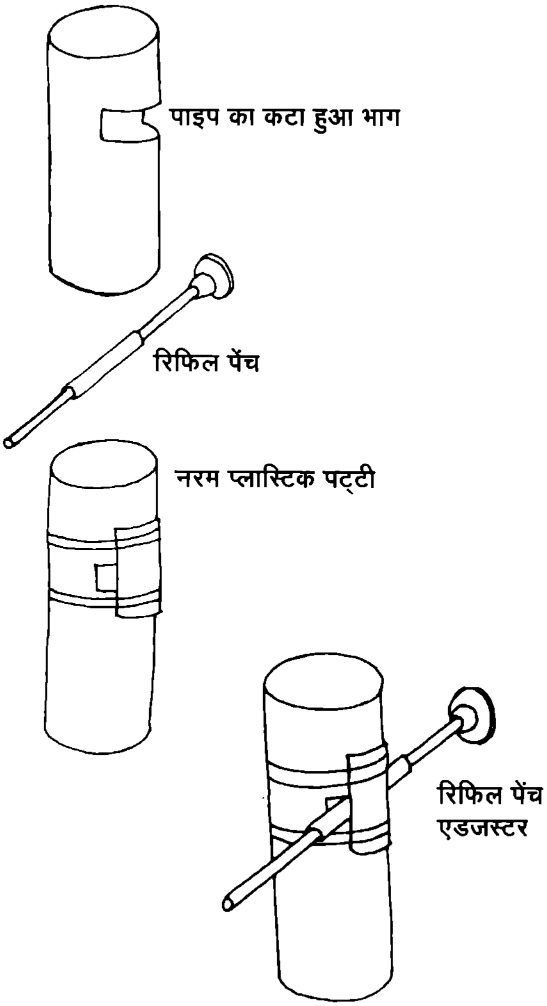
सूजे की सहायता से पेन में छेद करो





रिफिल पेंच व पाईप एडजस्टर

आवश्यक सामग्री: *विद्युत फिटिंग का पाइप, सूजा, रिफिल, इंजेक्शन शीशी का रबर वाला ढक्कन, प्लास्टिक की पट्टी, वॉल्व ट्यूब, चाकू, रबर बैंड या धागा, ब्लेड।*



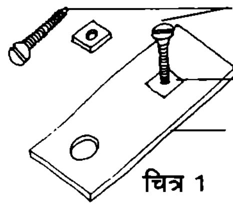
इस एडजस्टर का उपयोग लेंस होल्डर को एडजस्ट करने में किया जाता है। इसलिए लेंस होल्डर को ध्यान में रखकर पाइप का व्यास तय करना पड़ेगा।

1. लेंस होल्डर की पाइप से अधिक व्यास वाला पाइप लो। इसके मध्य गोलाई में 1.5×0.5 सेंटीमीटर पट्टी काटकर अलग कर लो। काटा हुआ भाग रिफिल पेंच की मोटाई से कुछ अधिक हो।
2. 2×1.5 सेंटीमीटर की नरम प्लास्टिक की पट्टी पाइप के कटे भाग पर ढाँक दो। और उसे ऊपर-नीचे धागे से बाँध दो।
3. प्लास्टिक की पट्टी के नीचे कटे हुए भाग में रीफिल का पेंच बनाकर डालो। यह आपका पाइप और पेंच का एडजस्टर बन गया।
4. इस पाइप में लेंस होल्डर सहित कम व्यास वाला पाइप डालो। पेंच घुमाकर लेंस को ऊपर-नीचे करके देखो।

यहाँ हमने एक क्रम में एडजस्टर तैयार कर लिया है। लेकिन सूक्ष्मदर्शी बनाते समय सुविधा के लिहाज़ से कई बार लेंस होल्डर और रिफिल स्क्रू को अलग-अलग करना पड़ सकता है। मसलन पहले लेंस होल्डर डालकर फिर रिफिल लगाना आदि। इसलिए कहीं क्रम बदल भी जाए तो घबराना नहीं।

नट पेंच एवं प्लास्टिक पट्टी एडजस्टर

आवश्यक सामग्री : *स्क्रू नट, प्लास्टिक की पट्टी, स्पंज का बेंचनुमा ढाँचा, रबर बैंड, गोंद या सैलो टेप।*



चित्र 1

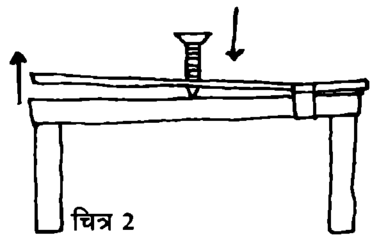
इस एडजस्टर का उपयोग बेंचनुमा सूक्ष्मदर्शी में होता है। इसकी व्यवस्था कई तरीके से की जाती है। तुम अपनी सुविधा के अनुसार तरीका चुन सकते हो।

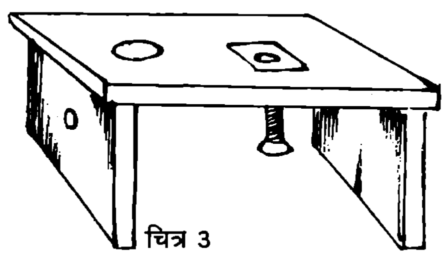
पहली व्यवस्था

1. एक प्लास्टिक की पट्टी लो। उसमें दो छेद कर लो।

(लेंस होल्डर बनाते समय हमने इसका उपयोग किया था।)

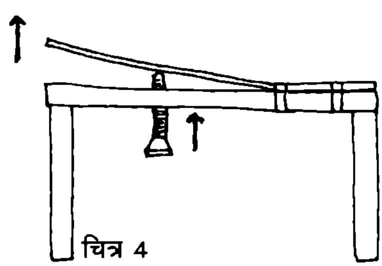
2. बेंचनुमा सूक्ष्मदर्शी में ऊपर लगने वाली लेंस होल्डर पट्टी में चौकोर नट को गोंद या अन्य चीज़ों से अच्छी तरह जमाया जाता है।
3. स्क्रू को नट की चूड़ियों में फँसाकर खड़ा करो। स्क्रू की ओर की किनार में तीन चार गर्म पिनें लगाकर इस पट्टी को ढाँचे के प्लेटफॉर्म पर फिट कर दो।
4. ऊपर से स्क्रू घुमाने पर स्क्रू नीचे जाता है और नट लगी पट्टी ऊपर जाती है। (चित्र – 2)


चित्र 2


चित्र 3

दूसरी व्यवस्था

1. इस तरीके में चौकोर नट को लेंस पट्टी की बजाय बेंचनुमा ढाँचे के प्लेटफॉर्म में ही फिट करते हैं। लेंस पट्टी प्लेटफॉर्म के ऊपर होती है। (चित्र–4)
2. नट में नीचे की ओर से स्क्रू फँसाते हैं।
3. स्क्रू घुमाने से स्क्रू ऊपर जाकर अपने साथ प्लास्टिक पट्टी के लेंस को उठाता है। स्क्रू को उल्टी दिशा में घुमाने पर लेंस पट्टी पुनः अपने स्थान पर आ जाती है। प्लास्टिक पट्टी में रबर बैंड लगा रहता है जो पट्टी को वापस लाने में सहायक होता है।

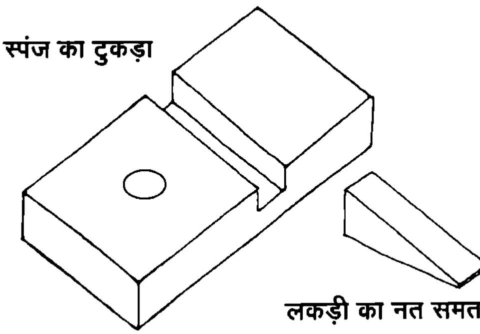

चित्र 4

नट स्क्रू की जगह टूटे बेकार पेनों का चूड़ी वाला भाग या सायकिल ट्यूब के वॉल्व पिन को भी काम में ला सकते हैं।

नत समतल पेंच एवं प्लास्टिक पट्टी एडजस्टर

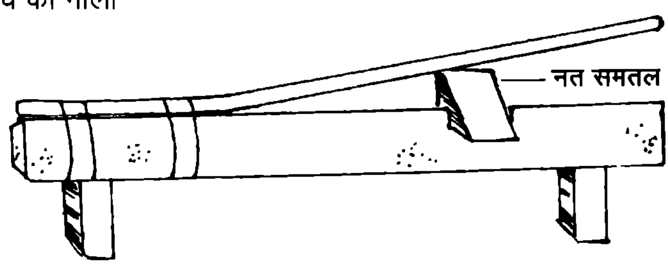
आवश्यक सामग्री: *प्लास्टिक की पट्टी, स्पंज का टुकड़ा, लकड़ी का टुकड़ा, रबर बैंड।*

इस व्यवस्था में बेंचनुमा स्पंज के ढाँचे में नट स्क्रू की जगह नत समतल का उपयोग होता है। बनाने के लिए लकड़ी के एक टुकड़े को तिरछे में काटा जाता है। चित्र देखक़र बनाओ।



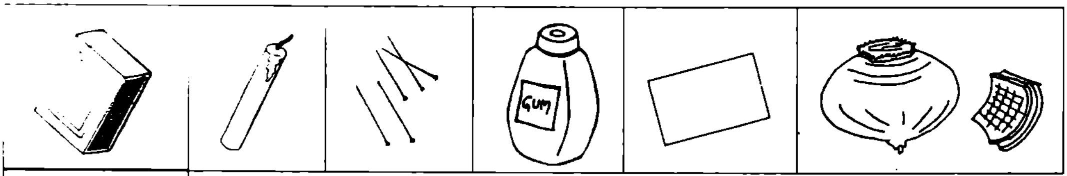
विधि:

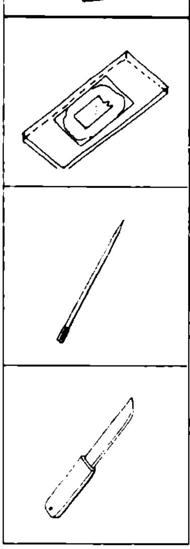
1. बराबर माप के दो आयताकार टुकड़े ले लो। एक स्पंज का और दूसरा प्लास्टिक का।
2. स्पंज वाले टुकड़े में चित्रानुसार लम्बी नाली बनाओ।
3. स्पंज या लकड़ी का नत समतल बनाओ।
4. स्पंज के टुकड़े के ऊपर प्लास्टिक का टुकड़ा रबर बैंड या गर्म पिन की मदद से पिछली व्यवस्था जैसे ही जमा लो। ध्यान रहे कि स्पंज की नालीदार सतह पट्टी के नीचे रहे।
5. अब नत समतल का एक सिरा ढाँचे की नाली में प्लास्टिक पट्टी के नीचे रखो
6. नत समतल एडजस्टर तैयार हो गया।



नत समतल को धीरे-धीरे अन्दर की तरफ दबाने और बाहर खींचने से प्लास्टिक की पट्टी क्रमश: ऊपर-नीचे जाएगी। ऊपर नीचे करके देखो।

प्लास्टिक की पट्टी के ऊपर हम लेंस जमाकर इस एडजस्टर का उपयोग सूक्ष्मदर्शी बनाने में करेंगे।

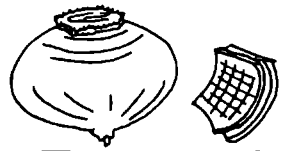




स्लाइड बनाना

स्लाइड बनाने के लिए काँच की पट्टी होना ज़रूरी है। यह पारदर्शक समतल और कठोर होता है। काँच की पट्टी कहीं-कहीं प्राप्त नहीं होती है। ऐसे में तुम कोई भी काँच के टुकड़े का उपयोग कर सकते हो। किसी छोटी वस्तु को सूक्ष्मदर्शी में देखने के लिए उस वस्तु का काँच पर स्लाइड बनाया जाता है। यह स्लाइड बहुत महँगा तो नहीं है परंतु आसानी से मिलता नहीं है। अतः हम यहाँ ऐसी स्लाइड बनाएँगे जो सरल और सुलभ है।

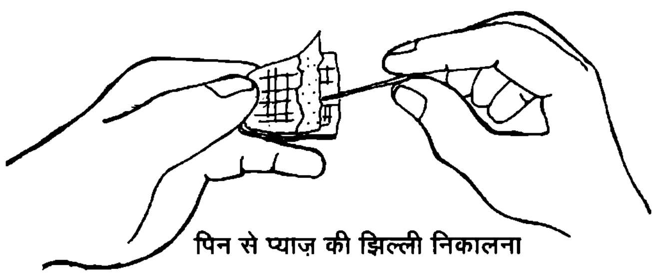
आवश्यक सामग्री: *प्याज़, चाकू, सुई, काँच की स्लाइड, पानी, ग्लिसरीन एवं पारदर्शी पन्नी।*



प्याज़ — प्याज़ की फाँक

विधि:

1. एक प्याज़ छीलकर उसकी एक पंखुड़ी (फाँक) निकाल लो। उसमें अन्दर की सतह पर एक पतली और पारदर्शी झिल्ली दिखेगी।
2. एक पिन की सहायता से झिल्ली निकालो।



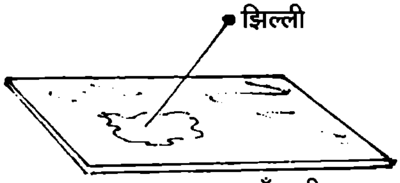
पिन से प्याज़ की झिल्ली निकालना

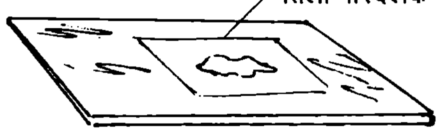
3. झिल्ली को एक काँच के टुकड़े पर पानी की सहायता से फैला दो। पिन द्वारा उसे अच्छी तरह साफ करो।

4. सूखने पर उस पर एक बूँद ग्लिसरीन डाल दो और फिर पानी से साफ करो।

5. सूखने पर पारदर्शी पतले प्लास्टिक से उसे ढाँक दो। यह आपकी स्लाइड बन गई।

स्लाइड को सूक्ष्मदर्शी के प्लेटफॉर्म पर रखकर लेंस उचित दूरी पर करके देखो।





प्लास्टिक (पन्नी) की स्लाइड

आवश्यक सामग्री: *प्लास्टिक पारदर्शक पन्नी, प्याज़ की झिल्ली, थाली, ऑलपिन, गोंद, ग्लिसरीन, मिथाइलिन ब्लू।*

कई बार काँच की पट्टी मिलने में कठिनाई आती है। इसलिए फटी बेकार पारदर्शी और पतली प्लास्टिक की थैलियों से हम अच्छी स्लाइड बना सकते हैं। यह काँच की स्लाइड की तरह ही उपयोगी होती हैं।

विधि:

1. प्याज़ की पतली झिल्ली पिन की सहायता से निकाल लो।

2. एक साफ समतल और चिकनी वस्तु का प्लेटफॉर्म ले लो, जैसे थाली आदि। उसके ऊपर पतली पारदर्शक प्लास्टिक थैली का आयताकार टुकड़ा बिछा दो। (चाहो तो 2-3 जगह छोटी-छोटी गोंद की बूँद डालकर चिपका दो।

3. प्लेटफॉर्म पर रखी पारदर्शक प्लास्टिक पर प्याज़ की झिल्ली रखकर ऑलपिन और पानी से साफ करो।

4. सूखने पर एक बूँद ग्लिसरीन डालकर पूरी झिल्ली पर फैला दो। एक बार फिर पानी और ऑलपिन से साफ करो।

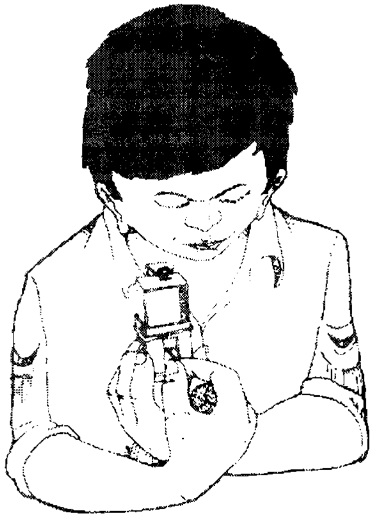
5. यदि उपलब्ध है तो दो बूँदें मिथाइलिन ब्लू की डालकर सुखा लो।

6. इसके ऊपर उसी आकार की दूसरी पारदर्शक पतली प्लास्टिक की पट्टी ढाँक दो।

7. सुई को गर्म करके उससे प्लास्टिक की पट्टियों को चिपका दो।

प्लास्टिक पन्नी का स्लाइड तैयार हो जाएगा। इसका काँच की स्लाइड के स्थान पर उपयोग कर सूक्ष्मदर्शी से देखो।

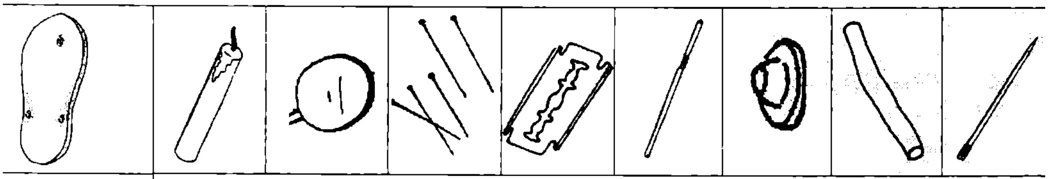

सूक्ष्मदर्शी का लैंस
काँच की पट्टी पर
रखी चीज को
छूने न पाए। गलती
से यदि ऐसा हो
जाए तो लैंस कैसे
साफ करोगे ?
रंजित बालमुचु

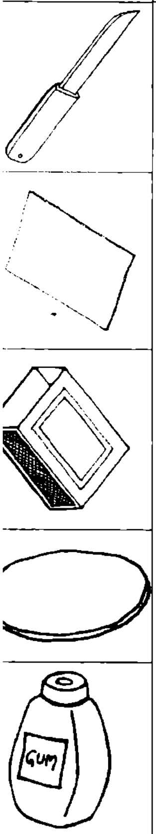


अपना जुगाड़ी सूक्ष्मदर्शी

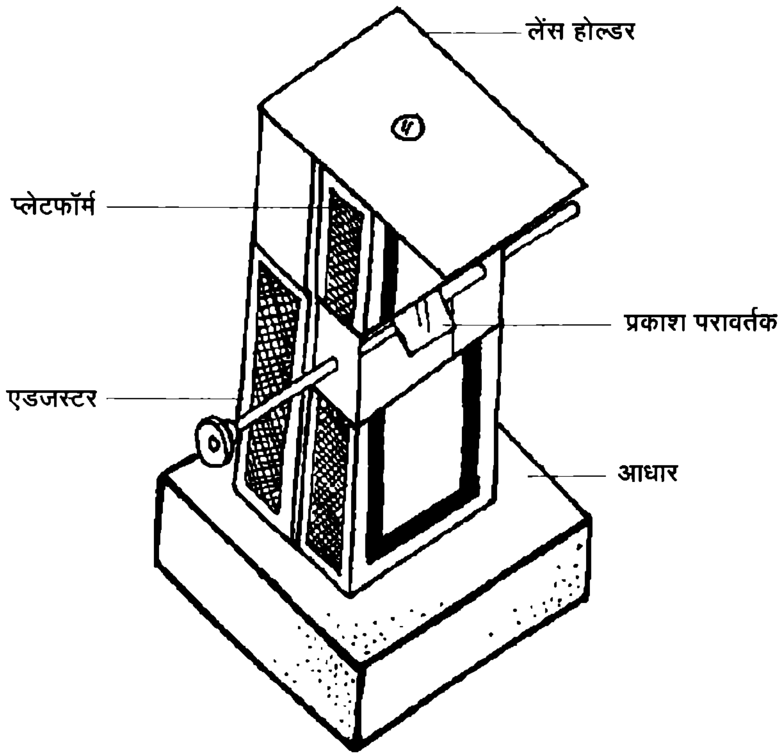
भाग 2

(विभिन्न अंगों को जमाकर सूक्ष्मदर्शी बनाना)





बूँद लेंस
माचिस सूक्ष्मदर्शी



आवश्यक सामग्री : *दो खाली माचिस, पुरानी चप्पल का स्पंज, चमकीली पन्नी (चाय या मिठाई की पैकिंग से), मोटा कागज़ (अगरबत्ती की पैकिंग से), खाली रिफिल, गोंद, अगरबत्ती, सूजा, चाकू, माचिस, पिन, ग्लिसरीन, रबरबैंड, ब्लेड, पानी, धागा।*

पिछले पन्नों से

हम पिछले पन्नों पर बन चुके हिस्सों का उपयोग करेंगे। साथ ही कुछ नई चीज़ों की ज़रूरत भी होगी, जैसे आधार एवं प्रकाश परावर्तक सहित माचिस का ढाँचा, माचिस का एडजस्टर।

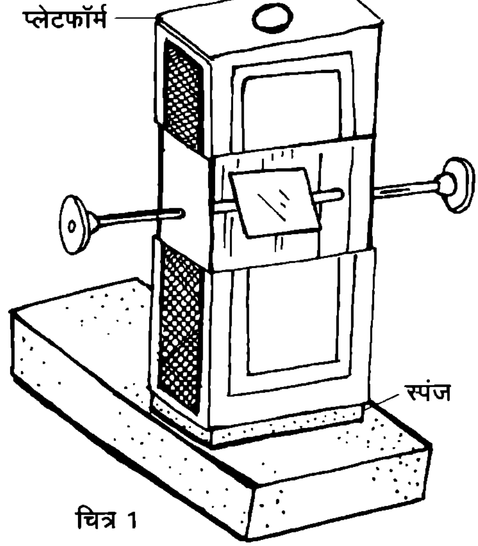
विधि:

1. माचिस का ढाँचा बनाओ।
2. एडजस्टर को ढाँचे के पीछे सटाकर आधार पर जमाओ। इसके लिए पिन की मदद लेनी होगी। पिन आधार के नीचे से लगाओ।
3. 3×3 से.मी. का कड़क कागज़ का टुकड़ा लो। इसको एडजस्टर के ऊपरी सिरे पर गोंद या फेविकोल से चिपका दो। इस पर बूँद रखने के लिए छोटा-सा छेद करो। ध्यान रहे कि छेद ढाँचे की डिब्बी में बने छेद के ठीक ऊपर हो। यह तुम्हारा लेंस होल्डर बन गया।
4. लेंस होल्डर के छेद के आसपास ग्लिसरीन या तेल लगा लो। सींक की मदद से छेद पर एक सुडौल बूँद बनाओ। यह बूँद लेंस बन गया। बूँद लेंस सूक्ष्मदर्शी तैयार है।

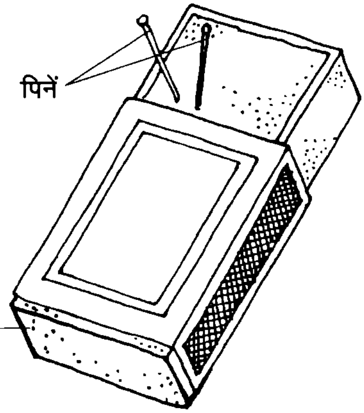
उपयोग: लेंस के नीचे ढाँचे के छेद पर एक धागा रखो। प्रकाश परावर्तक से धागे पर प्रकाश डालो। पिनों की मदद से बूँद लेंस को नीचे धागे के पास ले जाओ। अब बूँद लेंस से धागा देखो।

क्षमता : बूँद लेंस से कोई भी चीज़ लगभग 2–3 गुना अधिक बड़ी दिखती है।

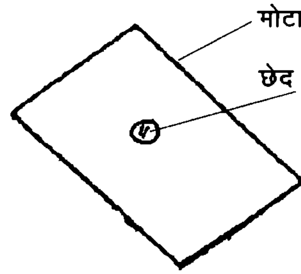
लागत: इस सूक्ष्मदर्शी को बनाने में लगभग 50 पैसे का खर्च आता है।



चित्र 1

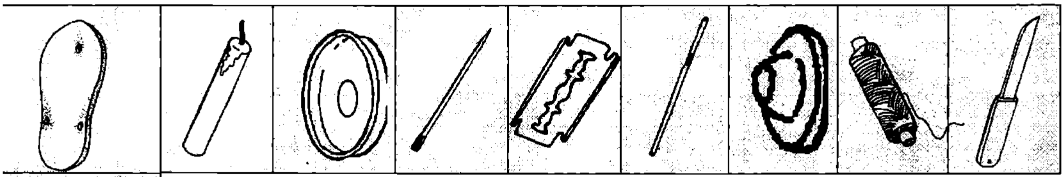


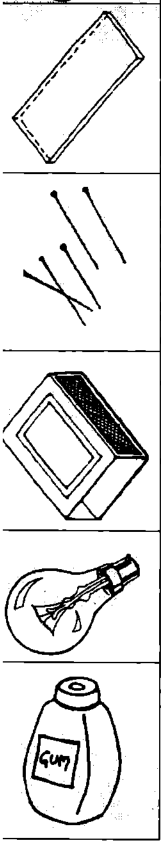
चित्र 2 एडजस्टर



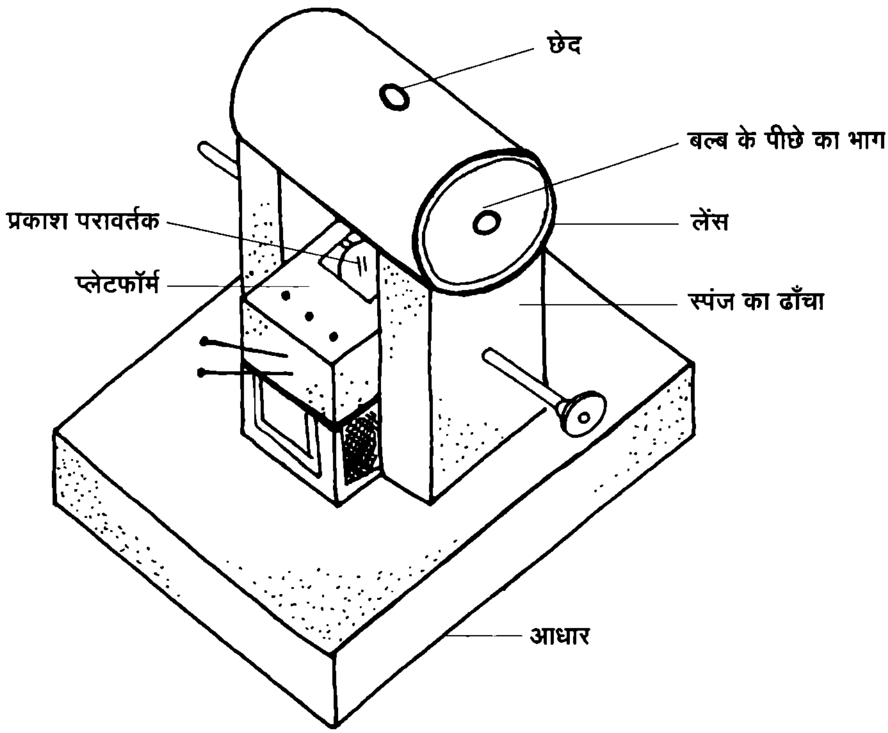
चित्र 3 लेंस होल्डर

नि
र्मा
ण





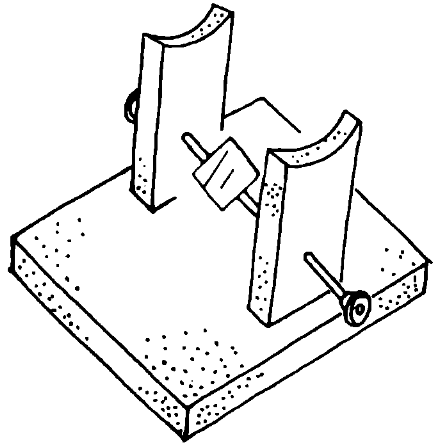
बड़ा बल्ब लेंस सूक्ष्मदर्शी



आवश्यक सामग्री : पुरानी चप्पल का स्पंज, खाली माचिस, 5×3 सें.मी. का कड़क प्लास्टिक का टुकड़ा, खाली रिफिल, पन्नी (मोटे कागज़ में चिपकी), पिनें, पानी भरा बड़ा बल्ब, लेंस, बल्ब रखने का डिब्बा, पुष्ठे का गोल टुकड़ा, गोंद, चाकू, सूजा, ब्लेड।

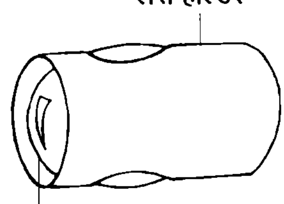
पिछले पन्नों से

परावर्तक व आधार सहित स्पंज का ढाँचा, बड़ा बल्ब लेंस होल्डर ढक्कन सहित, एडजस्टर प्लेटफॉर्म सहित, प्याज़ की स्लाइड।

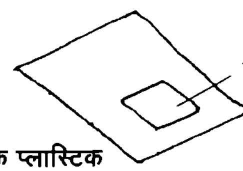


विधि:

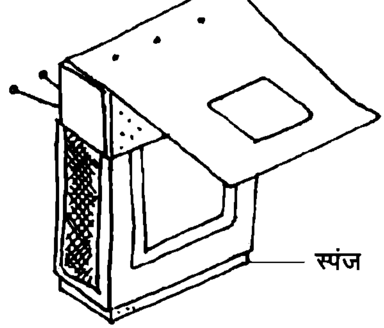
1. 5×4 सें.मी. के दो और 6×5 सें.मी. के एक स्पंज के टुकड़े को काटकर ढाँचा बना लो। खड़े स्पंजों का ऊपरी सिरा आधा गोलाकार रखना ताकि इस पर लेंस होल्डर रखा जा सके। परावर्तक बनाकर लगा दो।
2. पहले बड़े बल्ब को पानी से पूरा भरकर लेंस बना लो। इसको लेंस होल्डर में डालकर ढक्कन बन्द करो।



3. आवश्यक ऊँचाई को ध्यान में रखकर माचिस का एडजस्टर बना लो।
4. कड़क प्लास्टिक की एक पट्टी ले लो। इसके एक सिरे पर 1.5×1.5 सें.मी. का छेद बनाओ। दूसरे सिरे को एडजस्टर के ऊपर पिन की मदद से जमा लो।



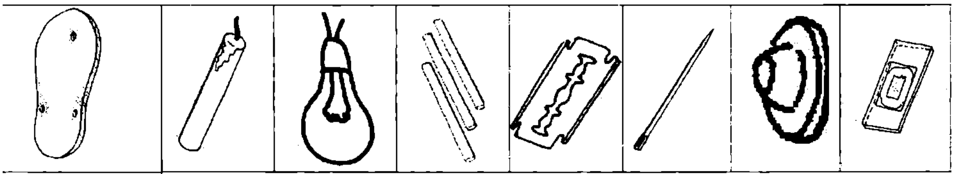
5. एडजस्टर को आधार पर ढाँचे के ठीक पीछे ऐसे जमाओ कि प्लेटफॉर्म का छेद बल्ब लेंस होल्डर और परावर्तक के बीच में आए। इसे पिन से पक्का कर लो।
6. ढाँचे के स्तंभों पर लेंस होल्डर को इस तरह रखो कि लेंस का उत्तल भाग प्लेटफॉर्म के छेद पर पड़े।

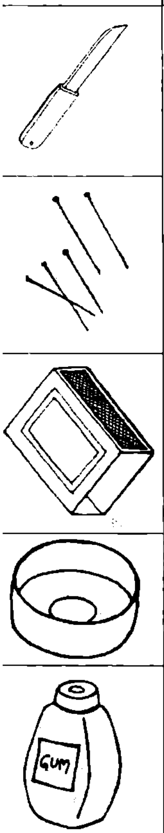


उपयोग: बाल, धागा या प्याज़ की स्लाइड को प्लेटफॉर्म के छेद पर रखो। प्रकाश परावर्तक से उस पर प्रकाश डालो। एडजस्टर की मदद से प्लेटफॉर्म को ऊँचा-नीचा कर लेंस का फोकस ठीक कर लो। अब प्याज़ की स्लाइड को रखकर देखो।

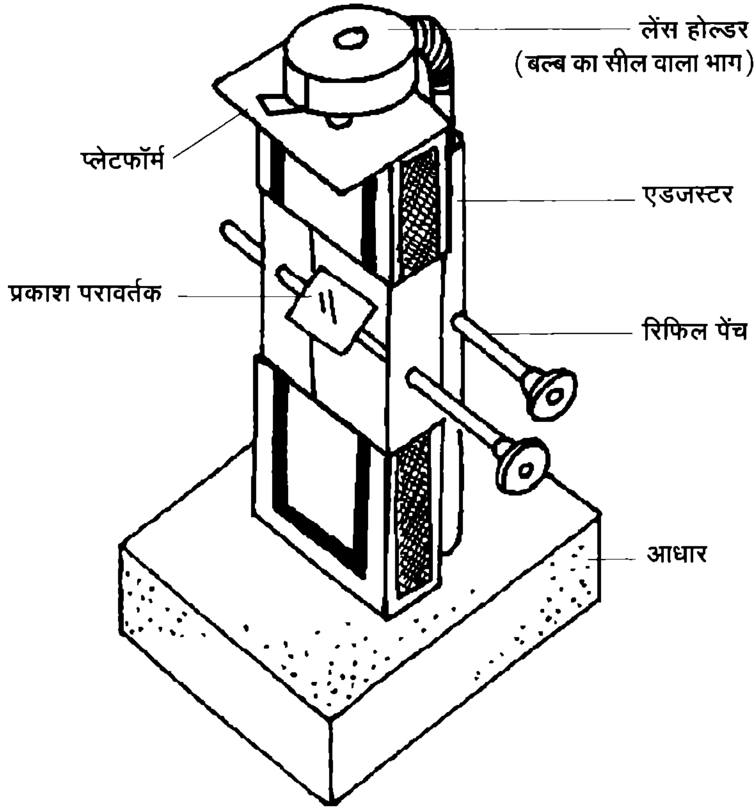
क्षमता : कोई भी वस्तु बड़े बल्ब के लेंस से लगभग 10 से 15 गुना बड़ी दिखती है।

लागत : इस सूक्ष्मदर्शी को बनाने में लगभग 50 पैसे का खर्च आता है।





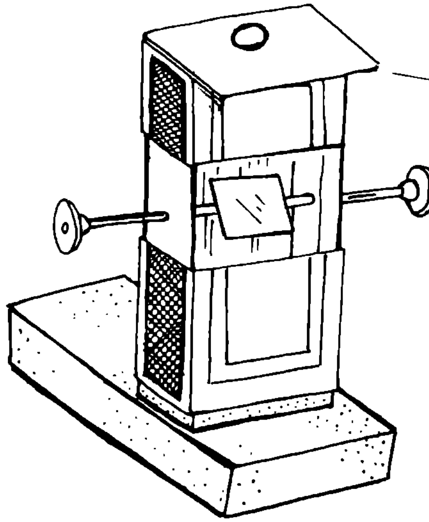
सीरीज़ बल्ब लेंस सूक्ष्मदर्शी



आवश्यक सामान : *फ्यूज सीरीज़ बल्ब, प्लायर, खाली रिफिल, पन्नी, स्केच पेन (बेकार), सूजा, मोमबत्ती, माचिस, 4×4 और 4×3 सें.मी. स्पंज का टुकड़ा, सुई सहित इन्जेक्शन की सिरिंज, वॉल्व ट्यूब, इन्जेक्शन की शीशी के एल्युमीनियम के दो ढक्कन, कैंची, पानी, नरम तार, मोटा कागज़, पिन, गोंद, अगरबत्ती, एल्युमीनियम तार।*

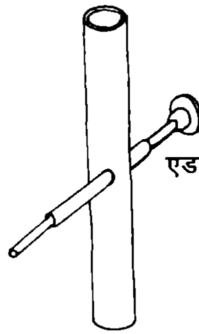
पिछले पन्नों से

आधार और प्लेटफॉर्म सहित माचिस का ढाँचा, विद्युत सीरीज़ बल्ब लेंस, लेंस होल्डर स्टैंड, रिफिल पेंच सहित एडजस्टर, प्याज़ की स्लाइड।



विधि:

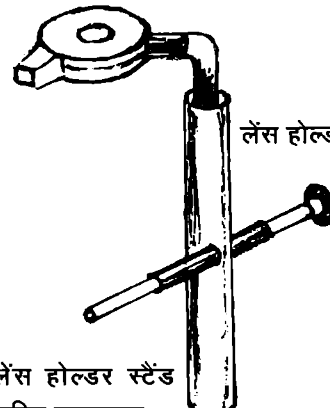
1. माचिस का ढाँचा लो। खड़े माचिस के पीछे आधार पर स्केच पेन फँसाने के लिए सूजे से छेद कर लो।
2. उस छेद में लेंस होल्डर स्टैंड, रिफिल पेंच सहित एडजस्टर को फँसा लो। ध्यान रहे कि लेंस होल्डर ढाँचे के छेद के ठीक ऊपर रहे। सीरीज़ बल्ब लेंस सूक्ष्मदर्शी तैयार हो जाएगा।





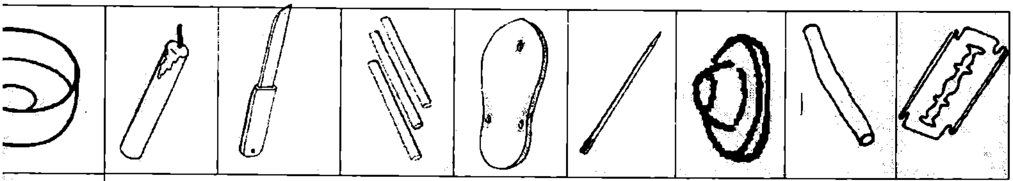
उपयोग: प्याज़ की स्लाइड बनाकर प्लेटफॉर्म पर रखो। प्रकाश परावर्तक से स्लाइड पर प्रकाश डालो। लेंस में से देखते हुए स्क्रू घुमाकर लेंस का फोकस ठीक करो। तुम्हें प्याज़ की कोशिकाएँ बड़ी दिखेंगी।

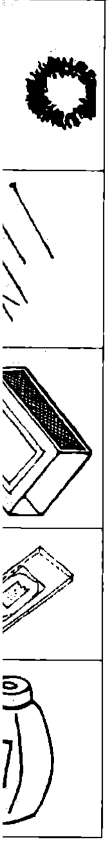
क्षमता : सीरीज़ बल्ब लेंस सूक्ष्मदर्शी से कोई भी वस्तु लगभग 20-25 गुना बड़ी दिखती है। इनकी क्षमता बल्ब के आकार पर भी निर्भर करती है।



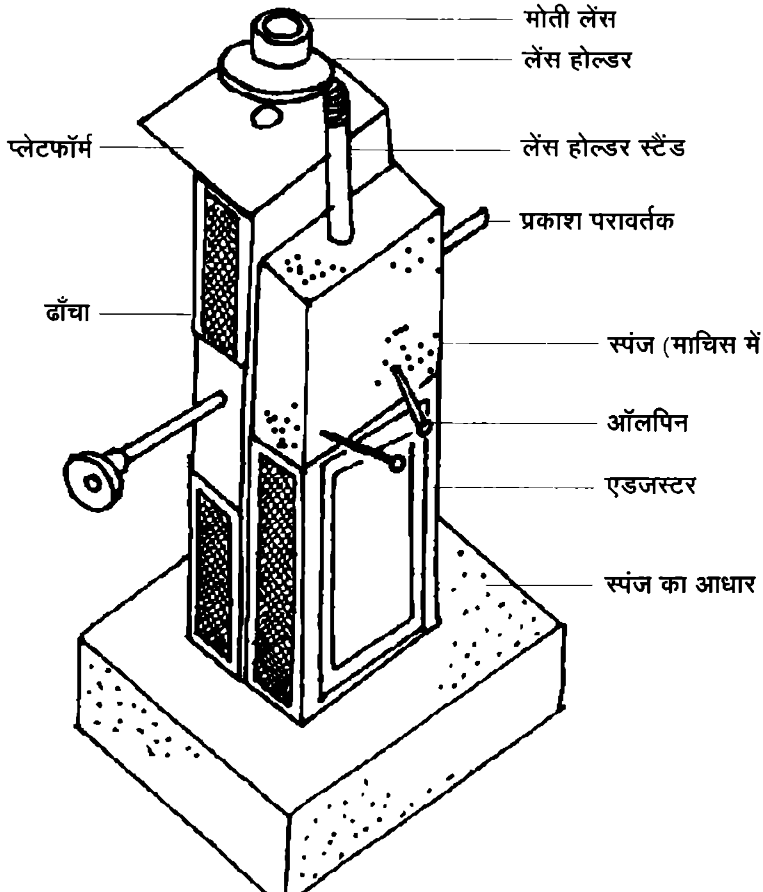
लेंस होल्डर स्टैंड सहित एडजस्टर

लागत : इस सूक्ष्मदर्शी को बनाने में लगभग पचास पैसे का खर्च आता है। ऑलपिन का खर्च ही मुख्य है। बाकी चीज़ें तो तुम अपने घर अथवा आस-पास से प्राप्त कर सकते हो।





मोती लेंस सूक्ष्मदर्शी



आवश्यक सामग्री : *दो खाली माचिस, पुरानी चप्पल का स्पंज, दर्पण चकती (1 सें.मी.व्यास), मोटा कागज़, खाली रिफिल का 5 सें.मी. का टुकड़ा, अगरबत्ती, नरम तार, वॉल्व ट्यूब, पिन, धागा, रबर बैंड, मोती लेंस, भरी माचिस, एल्युमीनियम का कड़क मोटा तार (4 सें.मी. लम्बा), प्लास्टिक चकती, चाकू, ब्लेड, सूजा, स्केच पेन का टुकड़ा, गोंद, प्याज़ की स्लाइड, मोमबत्ती।*

पिछले पन्नों से

माचिस का ढाँचा, माचिस का एडजस्टर, स्टैंड सहित मोती लेंस होल्डर, स्लाइड।

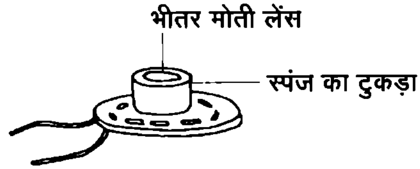
विधि:

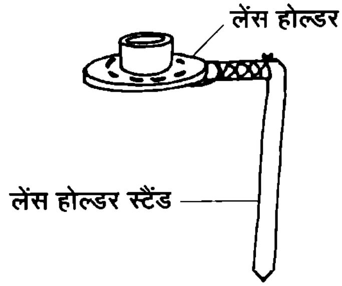
1. माचिस का ढाँचा और एडजस्टर बनाओ।
2. मोती लेंस बना लो। इसको मोती लेंस होल्डर में रखकर स्टैंड सहित एडजस्टर के ऊपरी तल के बीचोंबीच फँसाओ।
3. एडजस्टर सहित लेंस होल्डर को आधार पर, माचिस के ढाँचे के पीछे पिनों की सहायता से जमाओ। जमावट ऐसी हो ताकि लेंस और प्लेटफॉर्म का छेद सीध में रहें। मोती लेंस सूक्ष्मदर्शी तैयार हो जाएगा।

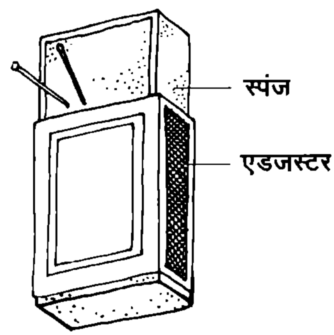
उपयोग: प्लेटफॉर्म के छेद पर प्याज़ की स्लाइड बनाकर रखो। प्रकाश परावर्तक को घुमाकर स्लाइड पर प्रकाश डालो। एडजस्टर की सहायता से लेंस को फोकस करो और प्याज़ की कोशिकाएँ देखो।

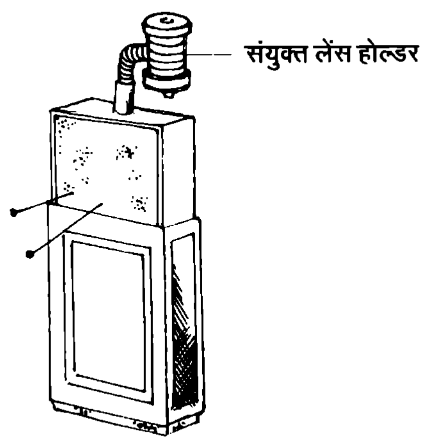
क्षमता: इस सूक्ष्मदर्शी के ज़रिए वस्तु को लगभग 50-60 गुना बड़ा देखा जा सकता है। इसकी क्षमता लेंस के आकार पर भी निर्भर है।

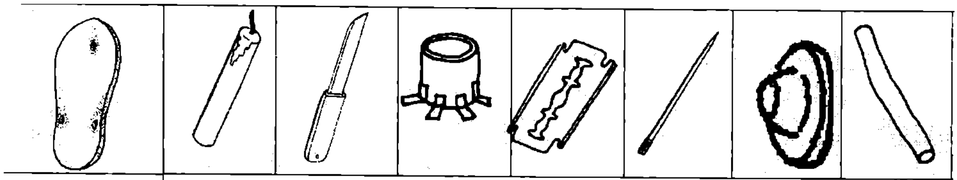
लागत: लगभग पचास पैसे।

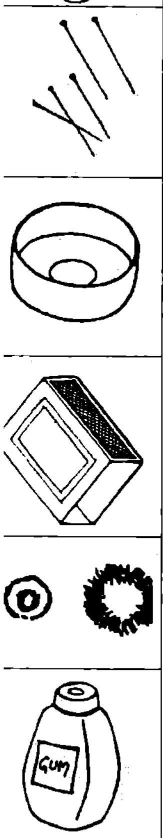




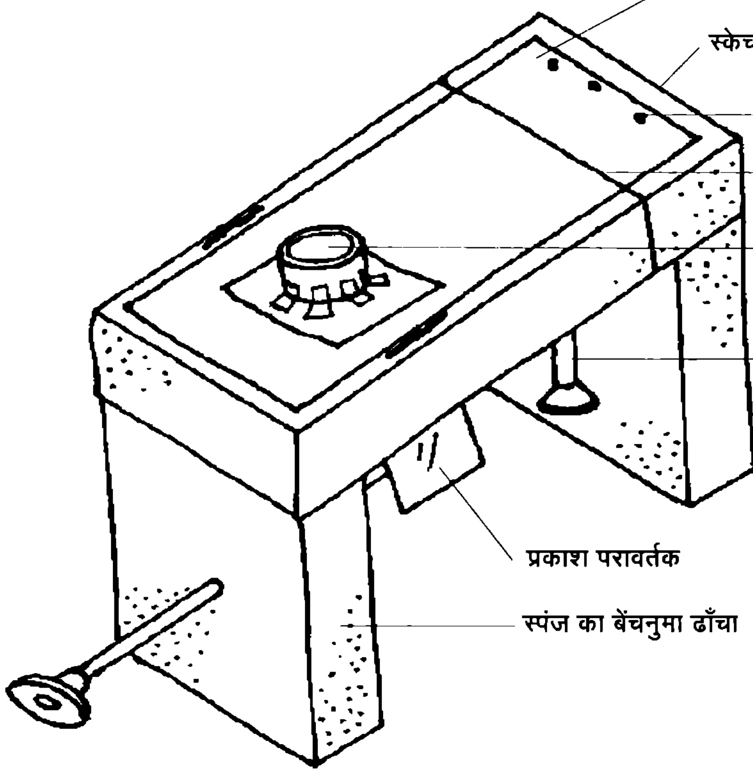








बेंचनुमा मोती सूक्ष्मदर्शी

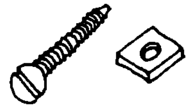


आवश्यक सामग्री : *पुरानी चप्पल का स्पंज, खाली रिफिल (4 सें.मी.), मोती लेंस, दर्पण का चौकोर टुकड़ा, नट-स्क्रू, कड़क प्लास्टिक की पट्टी (9×3 सें.मी.), मोमबत्ती, माचिस, सूजा, पेन का चूड़ीदार भाग, गोंद, प्लायर, चाकू, पिन, रबर बैंड, ब्लेड, प्याज़ की स्लाइड।*

पिछले पन्नों से

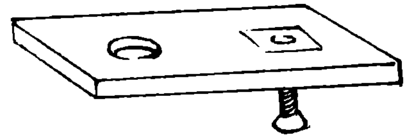
स्पंज का बेंचनुमा ढाँचा, चौकोर पेंच, प्लास्टिक की पट्टी लेंस सहित, स्लाइड।

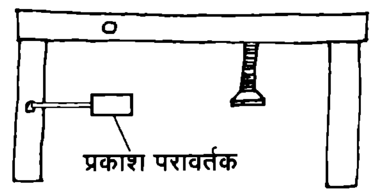

पेन स्क्रू

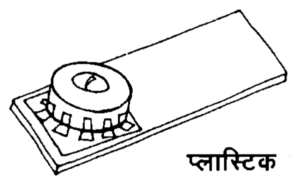

चौकोर पेंच और स्क्रू

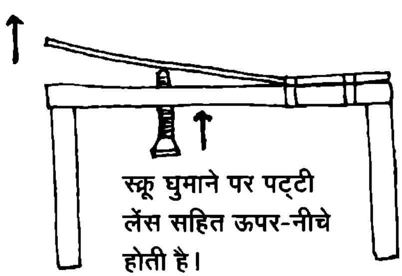
विधि:

1. बेंचनुमा ढाँचा बना लो।
2. ढाँचे के नीचे की ओर से छेद के बीच में नट फँसा लो। इसको पिनों की मदद से पक्का करो। उसमें स्क्रू घुमाकर फँसा दो। नट स्क्रू की जगह पेन या सायकल ट्यूब के वॉल्वपिन का भी उपयोग कर सकते हो।
3. कठोर प्लास्टिक की लेंस होल्डर पट्टी को स्पंज के ढाँचे के ऊपर इस प्रकार जमाओ कि लेंस ढाँचे के बड़े छेद की सीध में आए।
4. लेंस होल्डर पट्टी के दूसरे सिरे को ढाँचे की सतह यानी प्लेटफॉर्म पर गर्म पिनों की मदद से जमा लो। इसके लिए रबर बैंड का इस्तेमाल भी कर सकते हो।
5. स्क्रू घुमाकर ऊपर-नीचे करके देख लो। बैंचनुमा सूक्ष्मदर्शी तैयार हो जाएगा।


ढाँचे के ऊपरी स्पंज के एक छेद में नट लगेगा




प्लास्टिक की पट्टी पर मोती लेंस को जमाना है


स्क्रू घुमाने पर पट्टी लेंस सहित ऊपर-नीचे होती है।

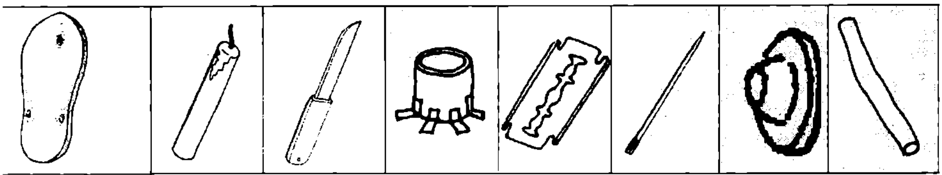
उपयोग : स्लाइड को प्लास्टिक पट्टी में लगे लेंस के नीचे और ढाँचे के छेद के ऊपर रखो। प्रकाश परावर्तक से स्लाइड पर प्रकाश डालो। लेंस के माध्यम से देखते हुए नीचे का स्क्रू घुमाकर लेंस को उचित दूरी पर ले आओ।

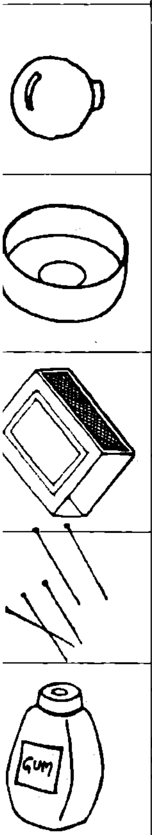
क्षमता: लेंस के अनुसार इससे लगभग 60 गुना बड़ा दिखाई देता है।

लागत: मात्र पचास पैसे।

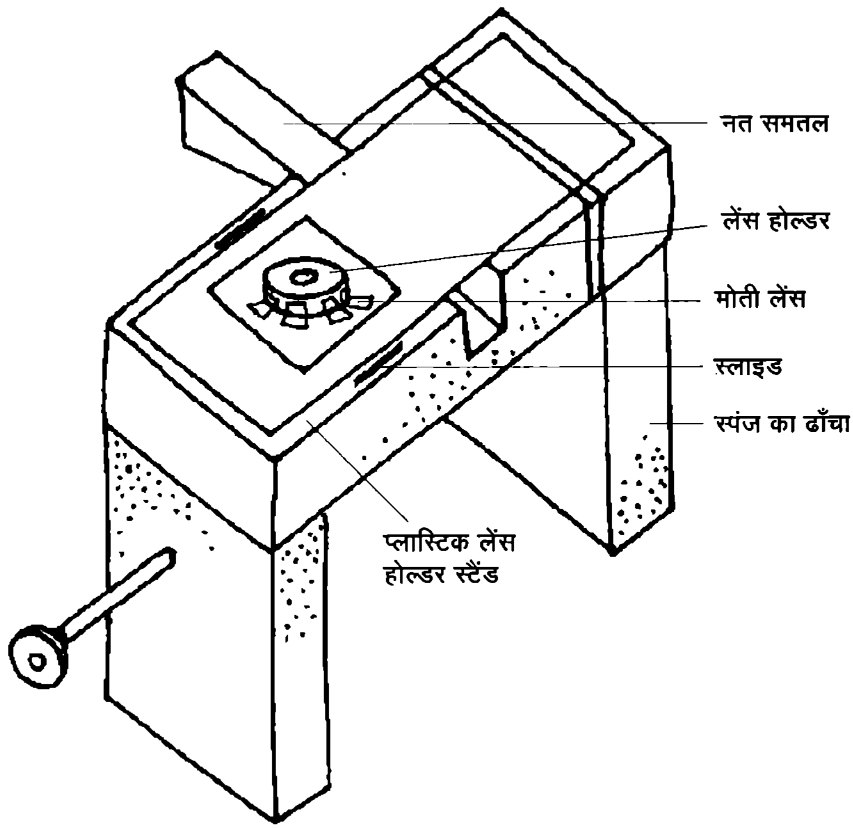
लकड़ी का ढाँचा बनाना तनिक कठिन काम है। इसमें तुम्हें बहुत बारीकी से काम करना होगा। ज़रूरी हो तो बढ़ई (कारपेंटर) की मदद ले लेना।

नि
र्मा
ण





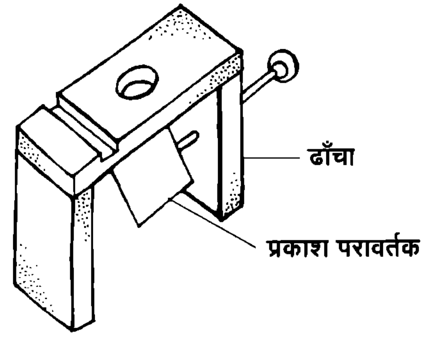
नत समतल सूक्ष्मदर्शी



आवश्यक सामग्री : *पुरानी चप्पल का स्पंज, खाली रिफिल, इंजेक्शन शीशी का ढक्कन, पन्नी, मोटा कागज़, लकड़ी का नत समतल, मोती लेंस, प्लास्टिक का आयताकार टुकड़ा, रबर बैंड, सूजा, गोंद, ब्लेड, मोमबत्ती, माचिस, पिन।*

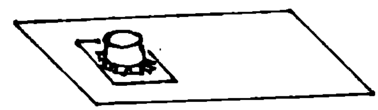
पिछले पन्नों से

स्पंज का ढाँचा, नत समतल, मोती लेंस, प्लास्टिक की पट्टी, स्लाइड।



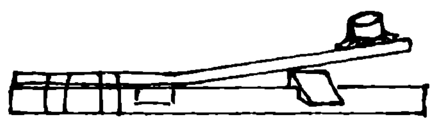
विधि:

1. चित्र के मुताबिक स्पंज का बेंचनुमा नालीदार ढाँचा बना लो। एक सिरे पर नाली और दूसरे सिरे की ओर छेद होगा। अच्छा रहेगा कि लेंस लगाने वाली पट्टी फिट करने के बाद ही ऊपर का स्पंज फिट करो।
2. लेंस वाली कठोर प्लास्टिक पट्टी को ढाँचे के नत समतल वाले सिरे पर गर्म पिन की मदद से जमा लो। ध्यान रखना कि लेंस और ढाँचे के छेद एक सीध में रहें।

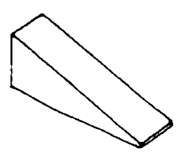


प्लास्टिक की पट्टी पर मोती लेंस

3. अब इसको ढाँचे के दोनों खड़े स्पंजों पर गर्म पिन की मदद से जमाओ। परावर्तक लगाओ।
4. नत समतल बना लो ।
5. प्लास्टिक पट्टी के नीचे ढाँचे की नाली (खाँचा) में नत समतल लगाओ। यह एडजस्टर का काम करेगा। इसे भीतर की ओर दबाकर लेंस को ऊपर तथा बाहर निकालकर नीचे किया जा सकता है। नत समतल सूक्ष्मदर्शी तैयार हो जाएगा।



नत समतल एडजस्टर



नत समतल

उपयोग : लेंस के नीचे स्लाइड रखो। प्रकाश परावर्तक से स्लाइड पर प्रकाश डालो। लेंस में से देखते हुए नत समतल को आगे-पीछे करके लेंस को उचित दूरी पर लाओ। तुम्हें कोशिकाएँ बड़ी-बड़ी दिखेंगी।

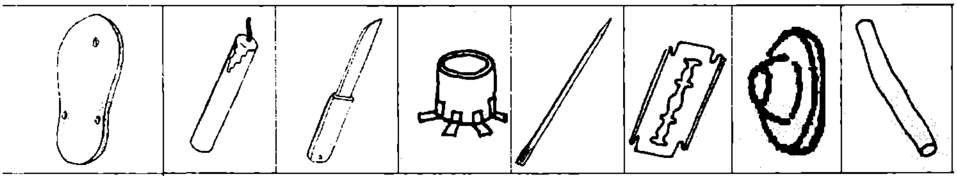


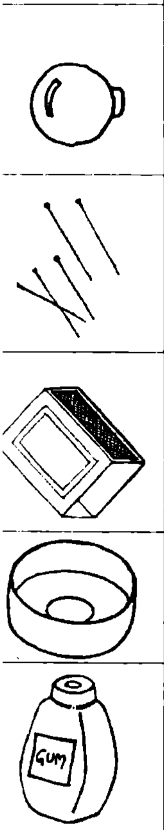
स्लाइड

क्षमता: इस सूक्ष्मदर्शी की मदद से कोई भी वस्तु 50-60 गुना बड़ी दिखती है।

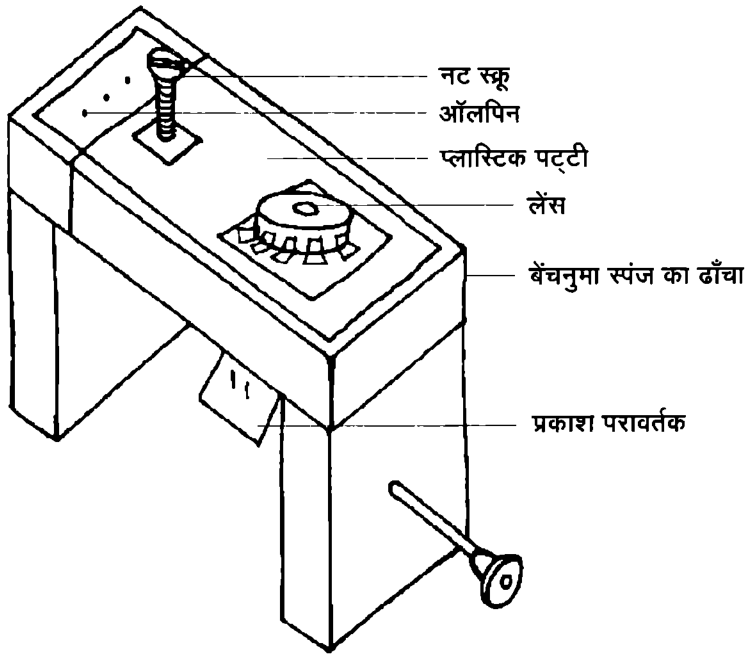
लागत: केवल पचास पैसे।

निर्माण





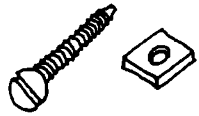
सरल
कंचा लेंस सूक्ष्मदर्शी



आवश्यक सामग्री : *पुरानी चप्पल का स्पंज, खाली रिफिल (4 सें.मी.), इंजेक्शन शीशी का धातुवाला ढक्कन, कंचा लेंस, पन्नी, प्लास्टिक पट्टी, नट स्क्रू, रबर बैंड, सूजा, गोंद, ब्लेड, मोमबत्ती, माचिस, ऑलपिन, मोटा कागज़, चाकू, वॉल्व ट्यूब।*

पिछले पन्नों से

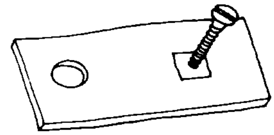
स्पंज का ढाँचा, प्लास्टिक की पट्टी, लेंस होल्डर स्टैंड जिसमें एक तरफ लेंस और दूसरी ओर नट लगा हो, प्याज़ की स्लाइड।



चौकोर पेंच और स्क्रू

विधि:

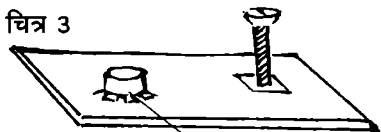
1. बेंचनुमा ढाँचा बनाकर उसमें प्रकाश परावर्तक लगाओ। ऊपरी तल यानी ढाँचे की छत पर प्रकाश परावर्तक के सीध में एक बड़ा छेद करो। (**चित्र 4**)



ढाँचे के ऊपरी स्पंज के एक छेद में नट लगेगा

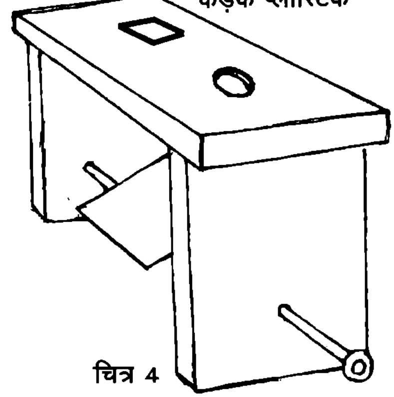
2. प्लास्टिक का आयताकार टुकड़ा लो। इसके बाईं ओर कंचा लेंस रखकर ऊपर से इंजेक्शन की शीशी का ढक्कन लगा दो। दाईं ओर एक छेद करके नट लगा दो। उसमें स्क्रू फँसा दो। (**चित्र 3**)

चित्र 3



एल्युमीनियम के ढक्कन का कवर

3. पट्टी को ढाँचे के ऊपर रखना है। इसे इस तरह से रखो कि लेंस ढाँचे के छेद की सीध में हो। गर्म पिनों और रबर बैंड की मदद से पट्टी को जमा दो। ऊपर पेंच वाला कंचा सूक्ष्मदर्शी तैयार हो जाएगा ।

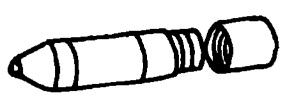


चित्र 4

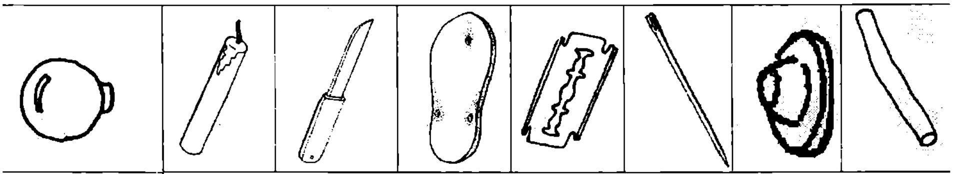
उपयोग: लेंस के नीचे स्लाइड रखो। प्रकाश परावर्तक से स्लाइड पर प्रकाश डालो। स्क्रू घुमाकर लेंस को उचित दूरी पर करो। तुम्हें अनेक बड़ी कोशिकाएँ दिखेंगी।

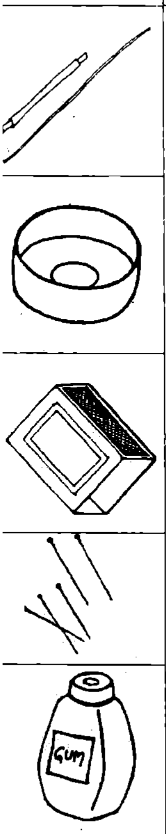
क्षमता : इसकी क्षमता किसी वस्तु को 40 -50 गुना बड़ा दिखाने की है।

लागत : इस सूक्ष्मदर्शी को बनाने में लगभग 12 रुपए का खर्च आता है।

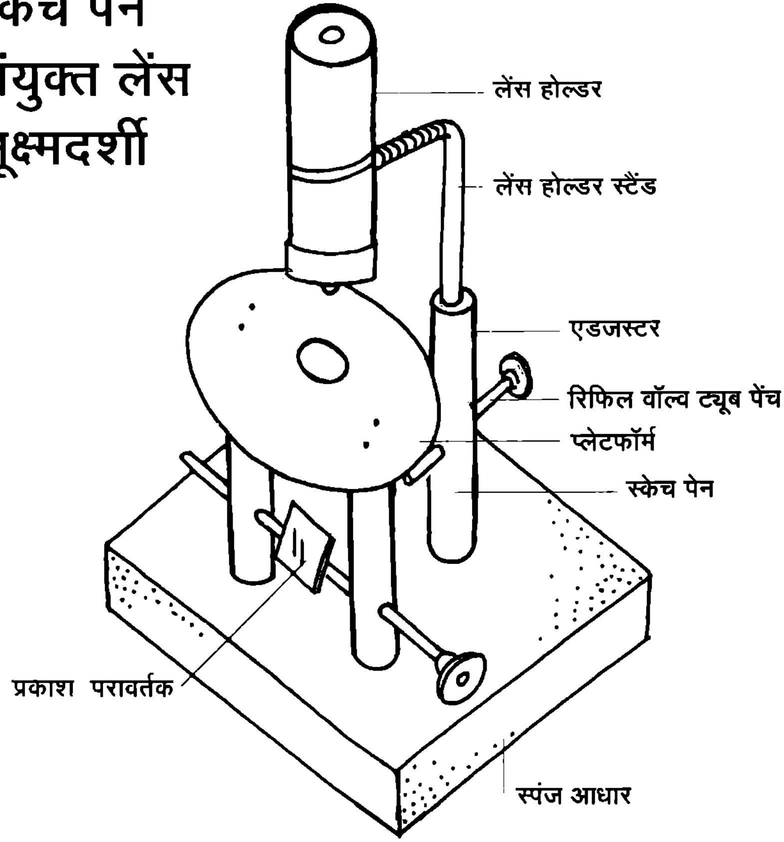


पेन का नट स्क्रू





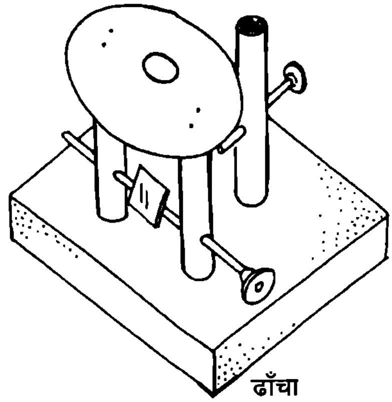
स्केच पेन संयुक्त लेंस सूक्ष्मदर्शी



आवश्यक सामग्री : *पुरानी चप्पल का स्पंज, स्केच पेन के टुकड़े (6 सें.मी.), प्लास्टिक या टीन का बड़ा ढक्कन, प्रकाश परावर्तक, खाली रिफिल, इंजेक्शन की शीशी के एल्युमीनियम वाले ढक्कन, 4.5 और 2.3 सें.मी. लम्बे पाइप के दो टुकड़े (बिजली फिटिंग के 1.5 सें.मी. व्यास के पाइप), पाइप का ज्वाइंट (अधिक व्यास वाला 2 सें.मी. का टुकड़ा), 6 सें.मी. और 4 सें.मी. फोकस दूरी के दो लेंस, एक मोती लेंस, एल्युमीनियम का मोटा तार (जो स्केच पेन से कुछ पतला हो या 5 सें.मी. लम्बा),3 सें.मी. के वॉल्व ट्यूब के टुकड़े, नरम तार, चाकू, ब्लेड, सूजा, गोंद, मोमबत्ती और माचिस।*

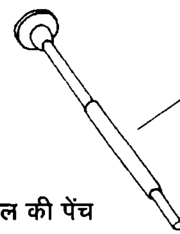
पिछले पन्नों से

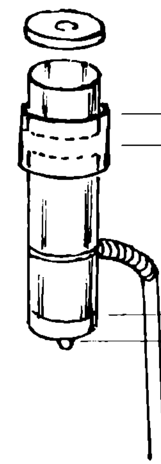
स्केच पेन का ढाँचा, संयुक्त लेंस होल्डर, रिफिल एडजस्टर, तार का स्टैंड, स्लाइड।



विधि:

1. स्पंज का स्केच पेन ढाँचा बनाओ। इसमें डिब्बी के ढक्कन का गोल भाग प्लेटफॉर्म की तरह लगाना होगा।
2. संयुक्त लेंस होल्डर बनाकर स्टैंड में पतले तार की मदद से कस दो।
3. रिफिल का पेंच (स्क्रू) बनाओ।
4. स्टैंड बनाने के लिए एल्युमीनियम का मोटा तार लो । इसके एक सिरे का 1.5 सें.मी. भाग 90 डिग्री मोड़ लो। शेष तार में खाँचे बना दो।
5. इस स्टैंड में पतले तार की मदद से लेंस होल्डर को बाँध लो।
6. ढाँचे के तीसरे स्केच पेन में पेंच फँसा लो। अब स्टैंड के एक सिरे को तीसरे स्केच पेन में इस तरह फँसाओ कि लेंस होल्डर ढाँचे के प्लेटफॉर्म के छेद की सीध में रहे। पेंच घुमाकर लेंस होल्डर नीचे-ऊपर करके देख लो। संयुक्त सूक्ष्मदर्शी तैयार हो जाएगा।



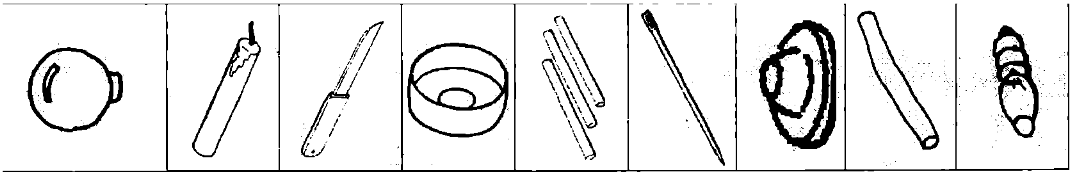


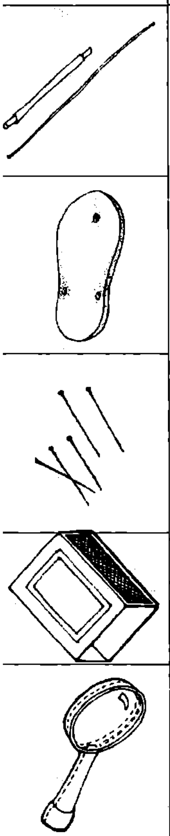
उपयोग: प्लेटफॉर्म पर स्लाइड रखो। प्रकाश परावर्तक से स्लाइड पर प्रकाश डालो। लेंस से देखते हुए पेंच घुमाकर लेंस उचित दूरी पर लाओ। बहुत सारी बड़ी कोशिकाएँ दिखेंगी।

क्षमता: इस संयुक्त सूक्ष्मदर्शी से वस्तु लगभग 100 गुना बड़ी दिखती है। इसकी क्षमता चकती लेंस की फोकस क्षमता पर भी निर्भर करती है।

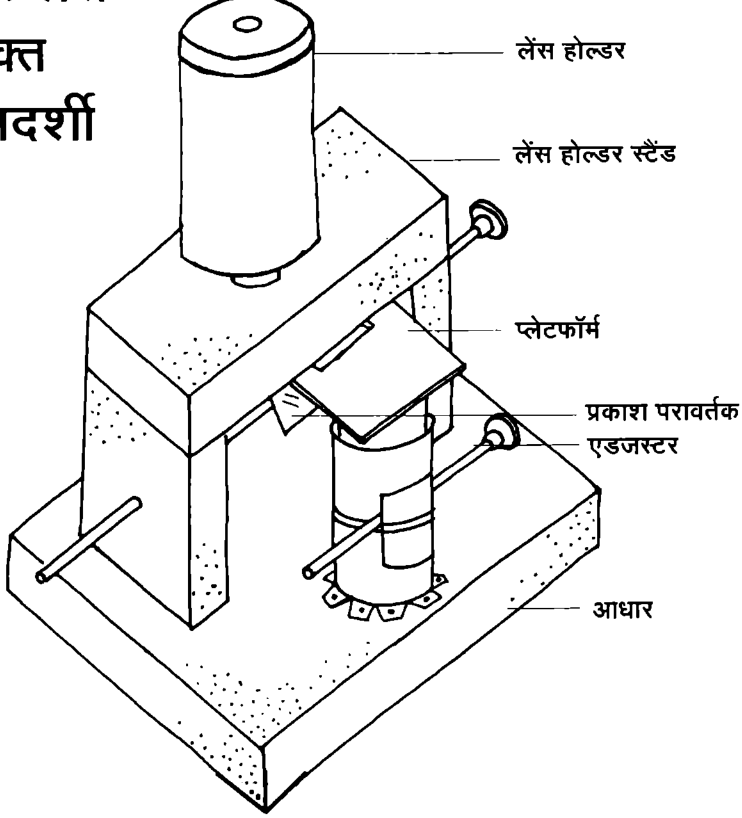
लागत: लगभग 16.00 रुपए ।

संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में दो लेंसों को कितनी दूर रखना है, यह उनकी फोकस दूरी पर निर्भर रहता है। ज़रा-सा अन्तर आ जाने पर वस्तु स्पष्ट नहीं दिखती।





स्थिर लेंस संयुक्त सूक्ष्मदर्शी



आवश्यक सामग्री: *चप्पल के स्पंज के टुकड़े (आधार के लिए 9 सें.मी. × 7 सें.मी. का एक टुकड़ा, खड़े स्तम्भ के लिए 8×4 सें.मी. के दो टुकड़े, लेंस होल्डर के लिए 7×4 सें.मी. का एक टुकड़ा), विद्युत पाइप (2 सें.मी. व्यास के 2 टुकड़े – एक 6 सें.मी और दूसरा 4 सें.मी. लम्बा, तथा एक 2.5 सें.मी व्यास वाला तथा 2.5 सें.मी. लम्बा), कंचा लेंस, हैंडलेंस वाला बड़ा लेंस – 1 लेंस 5 सें.मी. फोकल दूरी वाला तथा 3 लेंस 10 सें.मी. फोकस दूरी वाले, शेविंग क्रीम की ट्यूब का ढक्कन, ऑलपिन, कड़क प्लास्टिक का टुकड़ा (8 सें.मी. ×3.5 सें.मी.), प्रकाश परावर्तक (दर्पण वाला, लेंस से कुछ बड़ा), 9 सें.मी. लम्बा प्लास्टिक का डिब्बा, ढक्कन, पेंच, रबर बैंड, मोमबत्ती, माचिस, चाकू, 1.5 सें.मी. ×3 सें.मी. की नरम पतली प्लास्टिक पट्टी, सूजा, गोंद।*

पिछले पन्नों से

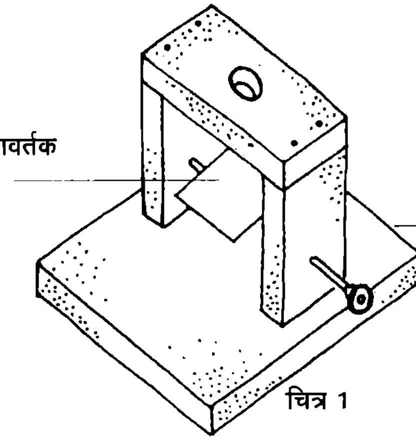
स्पंज का ढाँचा, संयुक्त लेंस होल्डर, पाइप का एडजस्टर, स्लाइड।

विधि:

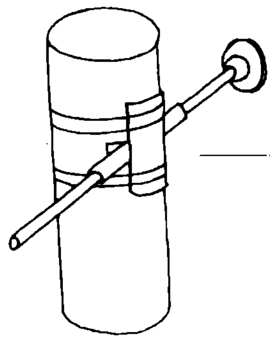
1. आधार और परावर्तक सहित स्पंज का ढाँचा बना लो। ऊपर का स्पंज लेंस होल्डर का काम करेगा। (**चित्र 1**)
2. मोटे पाइप का रिफिल पेंच सहित एडजस्टर बनाओ। इसके निचले सिरे पर भीतर गोलाई में 5-6 स्थान पर एक सें.मी. लम्बाई में कट लगा लो। उन्हें बाहर की ओर मोड़ दो। पंखुड़ी सी बन जाएगी। (**चित्र 2**)
3. एडजस्टर को पंखुड़ियों के सहारे ढाँचे की एक किनार पर जमाओ। प्रत्येक पंखुड़ी को गर्म पिनों की मदद से आधार पर स्थिर कर लो।
4. अब 2 सें.मी. व्यास और 4 सें.मी. लम्बाई वाला पाइप का टुकड़ा लो। उसके एक सिरे पर एक सें.मी. तक स्पंज भरकर गर्म पिनों को बाजू से लगा दो। (**चित्र 3**)
5. आयताकार कठोर प्लास्टिक के एक सिरे से लगभग 0.5 सें.मी. छोड़कर 2×2 सें.मी. वर्गाकार टुकड़ा काटकर निकाल लो जिससे वर्गाकार छेद बन जाए।

   इसके दूसरे सिरे को पाइप के स्पंज वाले सिरे पर गर्म पिनों की मदद से जमा लो।
6. ढाँचे के ऊपर वाला स्पंज और रिफिल पेंच वाले पाइप से पेंच निकाल लो।

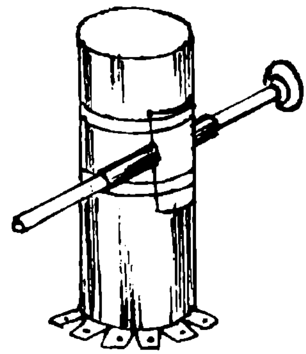
● अगले पेज पर जारी

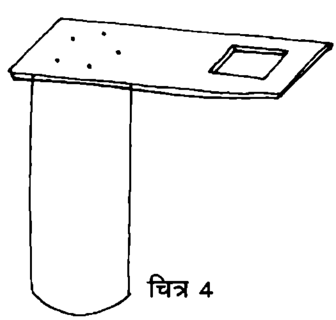


चित्र 1



चित्र 2


चित्र 3


चित्र 4

नि
र्मा
ण

प्लास्टिक वाले पाइप (**चित्र-4**) को पेंच वाले बड़े पाइप में डालो। फिर रिफिल पेंच डालो। पेंच घुमाकर प्लास्टिक को ऊँचा नीचा करके देख लो। इसका ध्यान रखना कि प्लास्टिक का वर्गाकार छेद लेंस की सीध में नीचे आए।

ढाँचे पर पुनः ऊपर वाला स्पंज लगा दो। सूक्ष्मदर्शी का वर्गाकार प्लेटफॉर्म बन जाएगा।

7. शेविंग क्रीम की ट्यूब के ढक्कन या नारियल तेल की शीशी के ढक्कन में नीचे से छेद कर लो। इसमें कंचा लेंस डालो। यह ढक्कन में फिट बैठता है। अब लेंस सहित ढक्कन को ढाँचे के ऊपरी स्पंज के छेद में जमा लो।

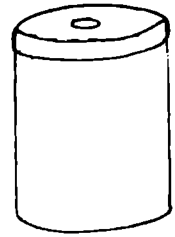
8. हैंडलेंस तो तुमने देखा होगा। इसकी गोलाई के बराबर का पाउडर का बड़ा डिब्बा लो।

   इसकी तल में 1/2 सें.मी. व्यास का छेद बनाकर 4 सें.मी. गहराई का पाइप डालो। शेविंग क्रीम के ढक्कन की लम्बाई से अधिक पाइप बाहर रहना चाहिए।

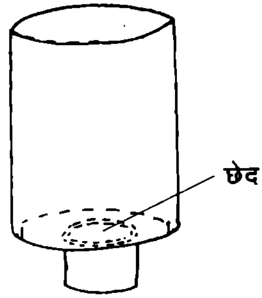
9. अब 5.5 सें.मी. चौड़ाई का मोटा कागज़ लो। इसकी पोंगली बनाकर डिब्बे में पैकिंग भर लो। इससे लेंस रखने के लिए आधार मिल जाएगा। इस पर 4 सें.मी. व्यास व 6 सें.मी. फोकस दूरी (हैंडलेंस से प्राप्त) लेंस जमा दो।

● अगले पेज पर जारी

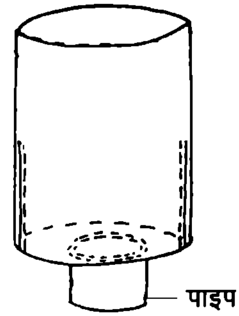
पाउडर का बड़ा डिब्बा काटकर उस पर ढक्कन ढूँढकर लगाओ।



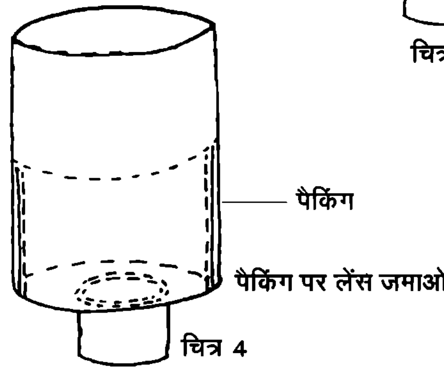
चित्र 1



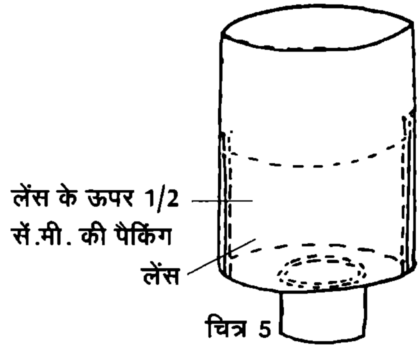
चित्र 2



चित्र 3



चित्र 4



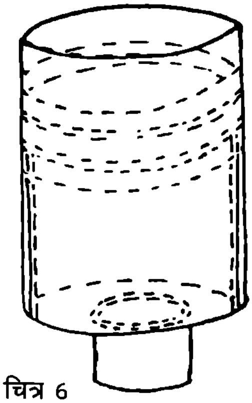
चित्र 5

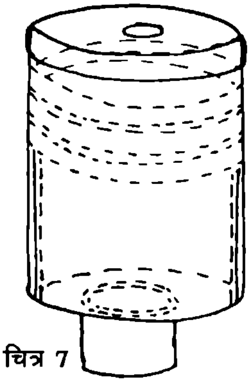
10. इस लेंस के ऊपर 1/2 सें.मी. मोटे कागज़ की पैकिंग भरो।

11. फिर 10 सें.मी. फोकस दूरी के तीन लेंसों को एक के ऊपर एक जमा दो। (**चित्र 6**)

12. अब डिब्बे का ढक्कन बन्द कर दो। यह आपका लेंस होल्डर बन गया। लेंस सहित लेंस होल्डर के पाइप को ढाँचे पर फिट किए शेविंग क्रीम की ट्यूब के ढक्कन में डालकर अच्छी तरह जमाओ। (**चित्र 7**)

13. स्थिर लेंस संयुक्त सूक्ष्मदर्शी तैयार हो जाएगा। इस सूक्ष्मदर्शी में यह लेंस होल्डर स्थिर रहता है। एडजस्टर के प्लेटफॉर्म पर रखी स्लाइड को नीचे ऊपर करके फोकस किया जाता है।


चित्र 6

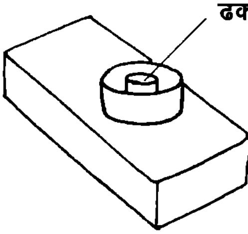

चित्र 7

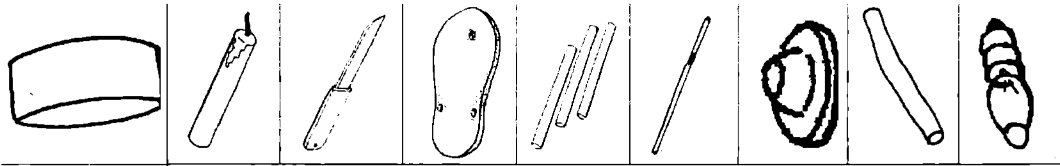
उपयोग: लेंस होल्डर (शेविंग क्रीम की ट्यूब के ढक्कन) के नीचे वर्गाकार प्लास्टिक पर स्लाइड रखो। प्रकाश परावर्तक से उस पर प्रकाश डालो। लेंस के माध्यम से देखते हुए रिफिल पेंच घुमाकर प्लेटफॉर्म को ऊँचा-नीचा कर एडजस्ट करो। बहुत सारी बड़ी-बड़ी कोशिकाएँ दिखेंगी।

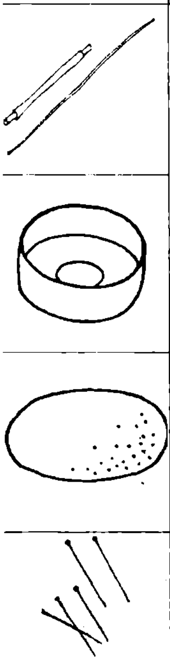
क्षमता : इस सूक्ष्मदर्शी से किसी चीज़ को लगभग 90-100 गुना बड़ा करके देखा जा सकता है।

लागत: इस सूक्ष्मदर्शी को बनाने में लगभग 40.00 रुपए का खर्च आएगा। प्रमुख खर्च कंचा लेंस का ही होता है।

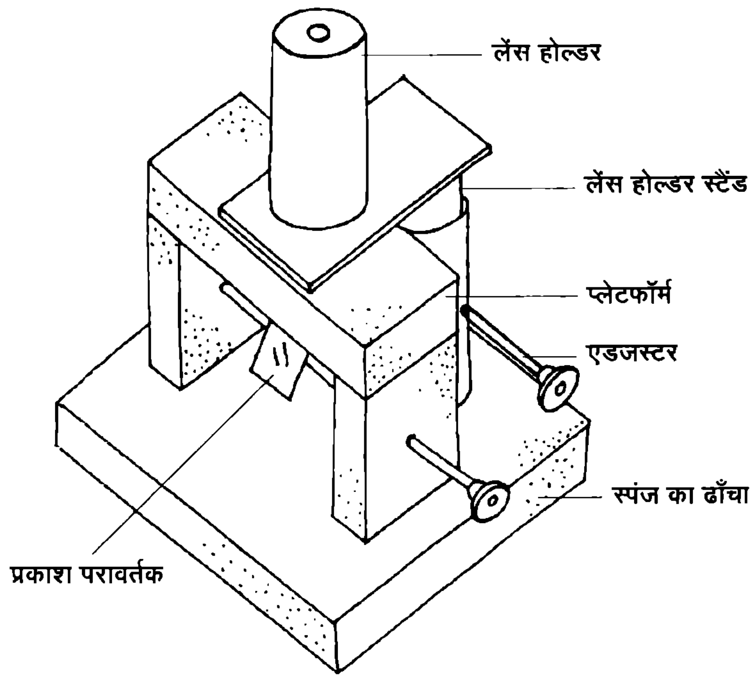
शेविंग क्रीम की ट्यूब के ढक्कन में कंचा लेंस







मोती-चकती संयुक्त सूक्ष्मदर्शी



आवश्यक सामग्री : *पुरानी चप्पल का स्पंज, प्रकाश परावर्तक, शेविंग क्रीम की ट्यूब का ढक्कन, इंजेक्शन शीशी का धातु का ढक्कन, कंचा लेंस, 2 चकती लेंस (4 सें.मी. फोकस वाले), नरम प्लास्टिक की पट्टी, पिन, कड़क प्लास्टिक (4×3 सें.मी. का), रबरबैंड, मोमबत्ती, माचिस, 6 सें.मी. लम्बा और 2 सें.मी. व्यास वाला पाइप, 2 सें.मी. व्यास के पाइप का जोड़ (1 सें.मी. लम्बा), रिफिल, पेंच, गोंद, सूजा, ब्लेड, चाकू, 2.5 सें.मी. व्यास वाला और 4 सें.मी. लम्बा पाइप।*

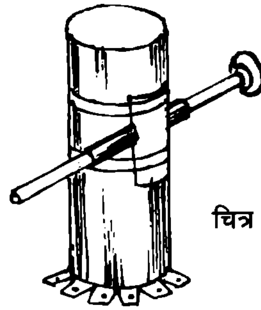
विधि :

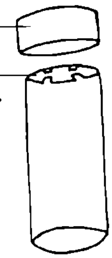
1. स्पंज का ढाँचा बनाओ ।
2. 2.5 सें.मी. व्यास वाले 3 सें.मी. लम्बे पाइप का रिफिल पेंच सहित एडजस्टर बना लो। पाइप के एक सिरे पर पंखुड़ी बनाकर गर्म पिनों की मदद से उसे आधार पर लगा दो।
3. अब 6 सें.मी. लम्बा पाइप लो। इसके एक सिरे पर जोड़ (ज्वाइंट) लगाओ। जोड़ में चकती लेंस रखो। लेंस के ऊपर एक सें.मी. लम्बा पाइप लो। उस पर दूसरा लेंस रखो। उसके ऊपर इंजेक्शन का ढक्कन रखकर धागे से बाँध दो। बाद में पाइप का दूसरा सिरा शेविंग क्रीम की ट्यूब के ढक्कन में डालकर खड़ा करो। यह संयुक्त मोती चकती लेंस होल्डर का आधा भाग बन गया। **(चित्र 2, 3)**
4. 2 सें.मी. व्यास वाला व 4 सें.मी. लम्बा पाइप लो। एक सिरे पर स्पंज भरकर गर्म पिनें लगा दो।
5. शेविंग क्रीम की ट्यूब या शीशी के ढक्कन में मोती लेंस नीचे से लगाकर फिट कर लो। यह लेंस होल्डर होगा।
6. आयताकार प्लास्टिक का एक टुकड़ा लो। उसके एक सिरे पर छेद कर शेविंग क्रीम वाला ढक्कन फँसा दो। प्लास्टिक का दूसरा सिरा पाइप के स्पंज भरे सिरे पर गर्म पिनों की मदद से जमा दो। ध्यान रहे कि शेविंग क्रीम की ट्यूब वाला लेंस ढाँचे के छेद के ऊपर आए। **(चित्र 4)**
7. चकती लेंस होल्डर सहित लेंस होल्डर स्टैंड (आयताकार पट्टीवाला पाइप) को ढाँचे के पिछले भाग के एडजस्टर में फिट कर दो। पेंच द्वारा लेंस होल्डर को ऊँचा-नीचा करके देखो। संयुक्त सूक्ष्मदर्शी तैयार हो गया ।

उपयोग : प्लेटफॉर्म पर स्लाइड रखो। प्रकाश परावर्तक घुमाकर स्लाइड पर प्रकाश डालो। लेंस के माध्यम से देखते हुए रिफिल घुमाकर लेंस ऊँचा-नीचा कर फोकस करो।

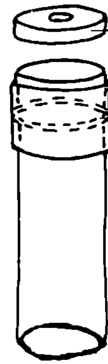
क्षमता : इस संयुक्त सूक्ष्मदर्शी की क्षमता 120 गुने से अधिक बड़ा दिखाने की है।

लागत : लगभग 20 रुपए ।

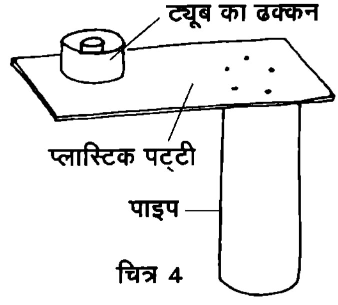

चित्र 1



चित्र 2



चित्र 3



चित्र 4

पिछले पन्नों से

स्पंज का ढाँचा, रिफिल स्क्रू सहित एडजस्टर, पाइप का संयुक्त लेंस होल्डर, स्लाइड, प्लास्टिक की पट्टी।

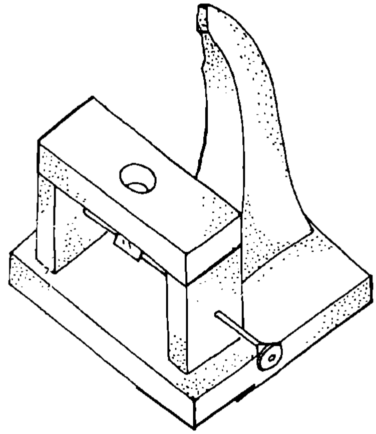
विधि:

1. स्पंज काटकर चित्रानुसार पिनों की सहायता से आधार, प्लेटफॉर्म, प्रकाश परावर्तक और लेंस होल्डर स्टैंड सहित ढाँचा बनाओ। (**चित्र 1**)
2. 2.5 सें.मी. व्यास वाले छोटे पाइप (ज्वाइंट) का रिफिल पेंच एडजस्टर बनाओ। (**चित्र 2**)
3. एडजस्टर को लेंस होल्डर स्टैंड में लगाने के लिए चित्र तीन की आकृति का स्पंज काट लो। इसके निचले सिरे पर पिनों की सहायता से कड़क प्लास्टिक पट्टी से एडजस्टर को बांध दो। (**चित्र 3**)
4. 2.5 सें.मी. लम्बे सामान्य पाइप का मोती कंचा संयुक्त लेंस होल्डर बनाओ। (**चित्र 4**)
5. संयुक्त लेंस होल्डर को ज्वाइंट में डालकर रिफिल पेंच फँसाओ। पेंच को घुमाकर लेंस को ऊँचा-नीचा करके देखो। (**चित्र 5**)। इसको मुख्य चित्र के मुताबिक ढाँचे में फिट करो। संयुक्त सूक्ष्मदर्शी तैयार हो जाएगा।

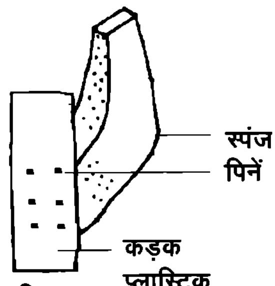
उपयोग: प्लेटफॉर्म पर स्लाइड रखो। प्रकाश परावर्तक से स्लाइड पर प्रकाश डालो। लेंस से देखते हुए पेंच घुमाकर लेंस को फोकस करते हुए देखो।

क्षमता: इस संयुक्त सूक्ष्मदर्शी से कोई भी वस्तु 65-75 गुना बड़ी दिखती है।

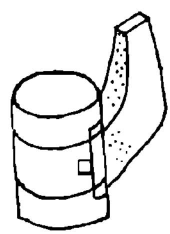
लागत: इस सूक्ष्मदर्शी को बनाने में 11 रुपए का खर्च आता है, जिसमें कंचा लेंस 10 रुपए का है।



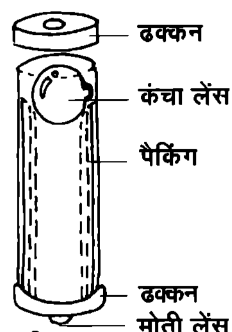
चित्र 1



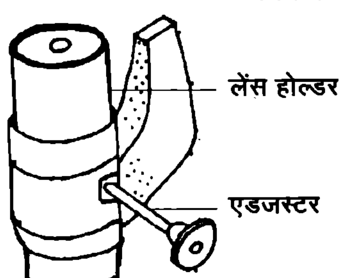
चित्र 2



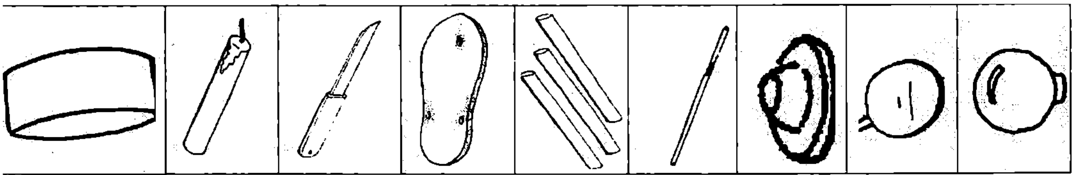
चित्र 3

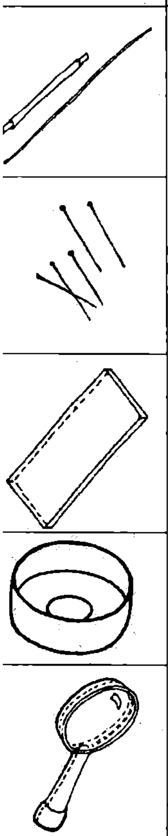


चित्र 4

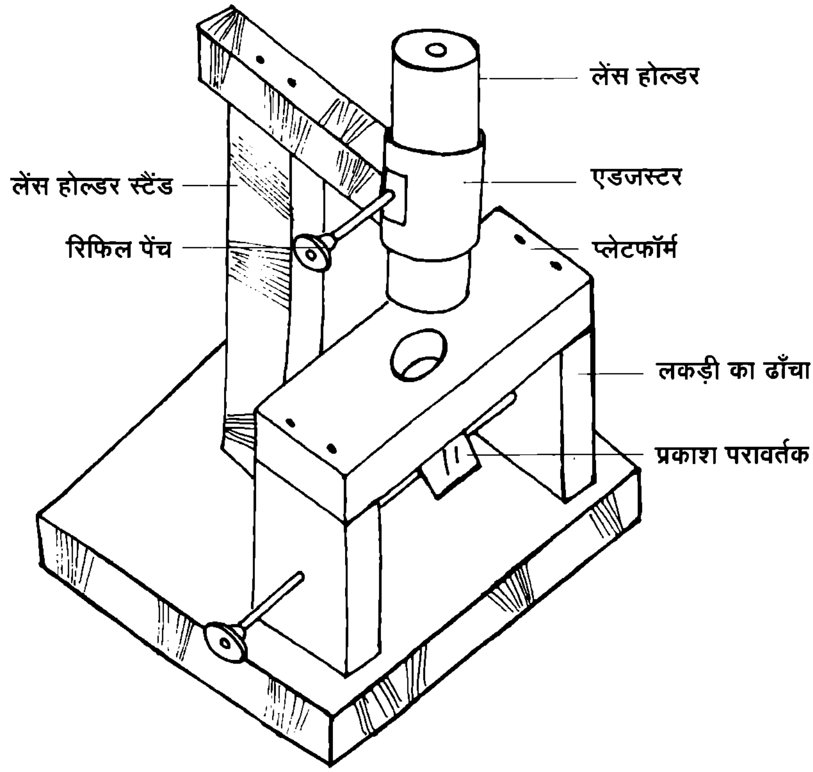


चित्र 5





मोती चकती सूक्ष्मदर्शी



आवश्यक सामग्री : *लकड़ी के टुकड़े (10×8×1 सें.मी का एक, 8×5×1 सें.मी. के दो, 7.5×6×1 सें.मी. का एक, 2×2 सें.मी. का चौकोर, 6 सें.मी. और 11 सें.मी. के दो टुकड़े, 3×2×.5 सें.मी का एक टुकड़ा), प्रकाश परावर्तक (दर्पण वाला), मोती लेंस, 2 सें.मी. व्यास और 4 सें.मी. फोकस दूरी वाले 2 चकती लेंस, 2 सें.मी. व्यास वाले विद्युत पाइप के दो टुकड़े (6 सें.मी और 1 सें.मी.), 2.5 सें.मी. व्यास वाला 2.5 सें.मी. लम्बा पाइप, एक जोड़, कीलें, रबर बैंड, इंजेक्शन की शीशी के एल्युमीनियम के दो ढक्कन, रिफिल, पेंच, हथौड़ी, धागा, गोंद, सूजा, प्लायर, कड़क प्लास्टिक का 2×2 सें.मी. का टुकड़ा।*

विधि :

1. **चित्र 1** के अनुसार लकड़ी के टुकड़ों और कील की मदद से ढाँचा बना लो। इसमें काँच वाला परावर्तक लगाना।

2. ढाँचे में पीछे उल्टे L की आकृति वाले पटिए के सिरे पर कील की मदद से पतली लकड़ी की पट्टी ठोंक दो। (**चित्र 2**)

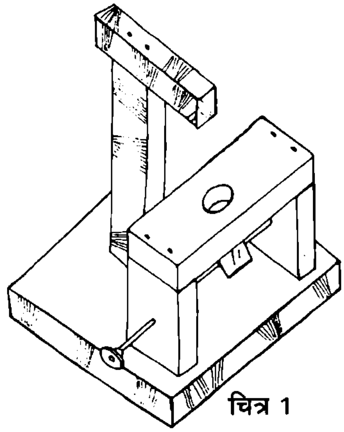
3. चित्र 3 के अनुसार 2.5 सें.मी. व्यास वाले पाइप से रिफिल पेंच एडजस्टर बनाओ। पाइप को लेंस होल्डर स्टैंड के सामने लगे पटिए से रबरबैंड या धागे से खड़े में बाँधकर पेंच को फँसा लो।

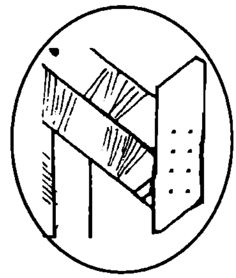
4. चित्र 4 के अनुसार 2 सें.मी. व्यास वाला 6 सें.मी. लम्बा पाइप लो। इसमें मोती चकती लेंस का संयुक्त लेंस होल्डर बनाओ। इसको एडजस्टर वाले पाइप में इस तरह जमाओ कि नीचे का लेंस प्लेटफॉर्म के छेद की सीध में रहे। पेंच घुमाकर लेंस ऊँचा-नीचा करके देखो। (**चित्र 5**) संयुक्त सूक्ष्मदर्शी तैयार हो जाएगा।

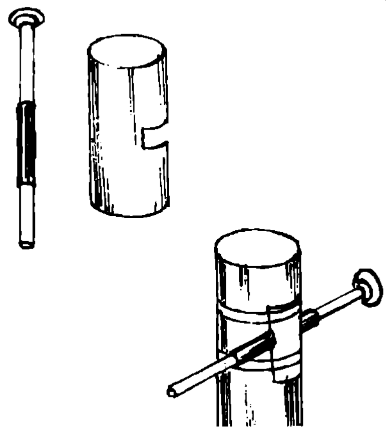
उपयोग : प्लेटफॉर्म पर प्याज़ की स्लाइड रखो। प्रकाश परावर्तक से उस पर प्रकाश डालो। लेंस के माध्यम से देखते हुए पेंच घुमाकर लेंस को फोकस करके देखो। कोशिकाओं का आकार काफी बड़ा दिखेगा।

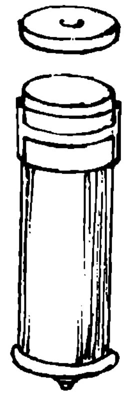
क्षमता : इस सूक्ष्मदर्शी की क्षमता 100 गुना से अधिक बड़ा दिखाने की है।

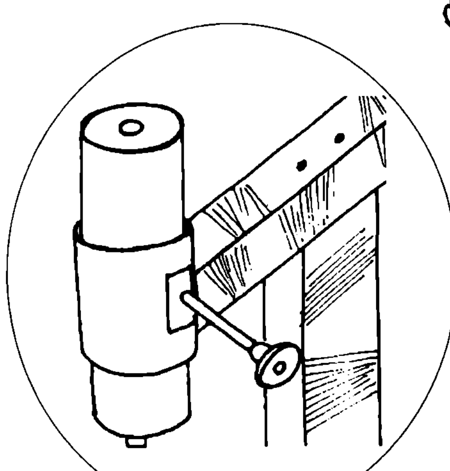
लागत : इस सूक्ष्मदर्शी को बनाने में लगभग 20.00 रुपए का खर्च आएगा।


चित्र 1


चित्र 2


चित्र 3


चित्र 4


चित्र 5

शब्दावली परिचय

ढाँचा : सूक्ष्मदर्शी की आधारभूत रचना जिसमें प्लेटफॉर्म, प्रकाश परावर्तक और आधार आदि अंगों का समावेश रहता है।

प्लेटफॉर्म : ढाँचे का एक अंग है जिसमें बीचोंबीच एक बड़ा छेद होता है। इस पर देखने वाली वस्तु की स्लाइड रखते हैं। यह छेद प्रकाश परावर्तक और लेंस के बीच सरल रेखा में होता है। कहीं कहीं स्थिर लेंस संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में प्लेटफॉर्म के इस छेद में लेंस या लेंस होल्डर रखते हैं। स्लाइड के लिए अलग व्यवस्था एडजस्टर में होती है।

प्रकाश परावर्तक : यह ढाँचे में प्लेटफॉर्म के छेद के ठीक नीचे होता है। यह प्रकाश पुंज को परावर्तित करता है ताकि प्रकाश प्लेटफॉर्म के छेद में से होते हुए स्लाइड पर रखी वस्तु पर पड़े। सूक्ष्मदर्शी का उपयोग करते समय प्रकाश परावर्तक का चमकीला भाग सदैव प्रकाश स्रोत की ओर रहता है।

आधार : सबसे नीचे का अंग जिसपर पूरा सूक्ष्मदर्शी स्थिर रहता है।

लेंस होल्डर : लेंस होल्डर सूक्ष्मदर्शी का वह अंग है जिसमें लेंसों को रखते हैं। इससे लेंसों के माध्यम से स्लाइड की वस्तु देखने की व्यवस्था रहती है।

लेंस होल्डर स्टैंड : यह छड़, पाइप आदि का बना सूक्ष्मदर्शी का एक अंग है जो लेंस होल्डर को सम्भालता है। यह लेंस होल्डर और एडजस्टर के बीच की कड़ी का काम करता है। इसके कुछ भाग को अधिक घर्षण के लिए खुरदरा करते हैं ।

एडजस्टर : सूक्ष्मदर्शी का वह अंग जिसके भीतर लेंस होल्डर स्टैंड डाला जाता है। लेंस को पेंच, पिन आदि द्वारा ऊँचा नीचा कर उचित दूरी पर लाते हैं।

एकलव्य : एक परिचय

एकलव्य एक स्वैच्छिक संस्था है। यह पिछले कई वर्षों से शिक्षा एवं जनविज्ञान के क्षेत्र में काम कर रही है।

एकलव्य का मुख्य उद्देश्य है ऐसी शिक्षा जो बच्चे व उसके पर्यावरण से जुड़ी हो, जो खेल गतिविधि व सृजनात्मक पहलुओं पर आधारित हो। एकलव्य ने अपने काम के दौरान पाया कि स्कूली प्रयास तभी सार्थक हो सकते हैं जब बच्चों को स्कूली समय के बाद घर में भी रचनात्मक गतिविधियों के साधन उपलब्ध हों। किताबें तथा पत्रिकाएँ ऐसे साधनों का एक अहम हिस्सा हैं।

पिछले कुछ वर्षों में एकलव्य ने अपने काम का विस्तार प्रकाशन के क्षेत्र में भी किया है। बच्चों की पत्रिका चकमक के अलावा स्रोत (विज्ञान एवं टेक्नॉलॉजी फीचर) तथा संदर्भ (शैक्षिक पत्रिका) एकलव्य के नियमित प्रकाशन हैं। शिक्षा, जनविज्ञान एवं बच्चों के लिए सृजनात्मक गतिविधियों के अलावा विकास के व्यापक मुद्दों से जुड़ी किताबें, पुस्तिकाएँ, सामग्री आदि भी एकलव्य ने विकसित एवं प्रकाशित की हैं।

ISBN : 81-87171-51-0

मूल्य : 30.00 रुपए